

# TUGAS AKHIR

## TINJAUAN TEKNIS DAN EKONOMIS PENGADAAN KAPAL PENUMPANG (RO-RO) UNTUK WILAYAH MALUKU UTARA

Rp. 30.000.-

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| PERPUSTAKAAN<br>ITS |           |
| Tgl. Terima         | 14-8-2000 |
| Terima Dend         | H         |
| No. Agenda Prp.     | 21 1799   |



Disusun oleh :

Mohammad Rony Abjanto

NRP. 4197.100.511

RSpe  
623.0243  
Abj  
t-1  
2000

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

2000



**TINJAUAN TEKNIS DAN EKONOMIS  
PENGADAAN KAPAL PENUMPANG (RO-RO)  
UNTUK WILAYAH MALUKU UTARA**

**TUGAS AKHIR  
( KP 1701 )**

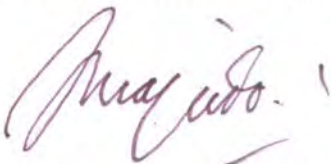
**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU PERSYARATAN  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK**

Disusun Oleh :

**Mohammad Rony Abjanto**

**Nrp. 4197.100.511**

Dosen Pembimbing :



**Ir. Setijoprajudo, MSE**

**Nip. 130.532.023**

Ketua Jurusan :



**Ir. Djauhar Manfaat, Msc .Phd**

**Nip. 131.651.444**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**





**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS**  
**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**

**DAFTAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR (NA 1701)**

Nama mahasiswa  
R.P.  
Tugas diberikan  
Tanggal mulai tugas  
Tanggal selesai tugas  
Dosen Pembimbing

.....  
.....  
Semester Gasal 19 .. / 19 ..  
.....  
.....  
1. ....  
2. ....

| Tanggal    | Uraian Kemajuan Tugas                                     | Tanda Tangan |
|------------|---|--------------|
| 1/10 1999  | Konsultasi Daftar isi + Pengurusan surat pengantar survey | Majudo       |
| 3/10 1999  | Asistensi Data Survey dan Data Pendukung                  | Majudo       |
| 22/10 1999 | Asistensi Bab I & II (Revisi)                             | Majudo       |
| 29/10 1999 | Revisi BAB I & II sudah dilaksanakan                      | Majudo       |
| 5/11 1999  | Asistensi BAB III (Dasar Teori)                           | Majudo       |
| 8/11 1999  | Asistensi BAB III Revisi                                  | Majudo       |
| 10/11 1999 | Revisi BAB III & Asistensi BAB IV                         | Majudo       |
| 9/11 1999  | Asistensi BAB IV (Analisa Teknis) sudah dilaksanakan      | Majudo       |

lihat halaman berikutnya .....

| Tanggal    | Uraian Kemajuan Tugas  | Tanda Tangan |
|------------|--|--------------|
| 9/12 1999  | Assistensi Gambar Rencana Garis (Revisi)                                       | Majudo       |
| 17/12 1999 | REVISI GAMBAR RENCANA GARIS sudah di-<br>laksanakan                            | Majudo       |
| 13/1 2000  | Assistensi Gambar Rencana Umum dan<br>Assistensi Bab V (Analisa Ekonomis)      | Majudo       |
| 17/1 2000  | Revisi Gambar Rencana Umum sudah dilah-<br>sanakan                             | Majudo       |
| 19/1 2000  | Revisi Gambar Rencana Umum dan Rencana<br>garis                                | Majudo       |
| 22/1 2000  | Revisi Bab V sudah dilaksanakan  | Majudo       |
| 24/1 2000  | Revisi Bab IV dan V beserta lampiran<br>lampiran dan sistematika Penyusunannya | Majudo       |
| 27/1 2000  | Assistensi keseluruhan Isi TA dan<br>Pencetakan Akhir                          | Majudo       |
|            |  |              |
|            |  |              |
|            |  |              |

**catatan :**

- Formulir ini harus dibawa pada saat konsultasi
- Konsultasi dilaksanakan minimal seminggu sekali.
- Formulir ini harus dikumpulkan kembali pada saat mengumpulkan laporan tugas akhir.

Surabaya, 31 Januari 19 2000

Dosen Pembimbing,

Majudo

NIP.



## **ABSTRAKSI**

Peningkatan status daerah akan berakibat langsung terhadap peningkatan mobilitas penduduk (khususnya untuk kegiatan perekonomian) dari suatu daerah ke daerah lain. Hal ini akan terjadi di wilayah kepulauan Maluku Utara yang status daerah ini semula adalah kabupaten, menjadi propinsi baru yaitu Moloku Kie Raha (Maluku bagian utara) yang merupakan salah satu kebijaksanaan pemerintah mengenai pemekaran propinsi di Indonesia.

Untuk mengantisipasi permasalahan peningkatan permintaan penduduk akan sarana transportasi laut, maka harus ada sarana transportasi untuk angkutan penumpang yang memadai ( terpenuhi persyaratan keselamatan dan kenyamanan penumpang) dan efisien dari segi waktu dan biaya, mengingat sarana transportasi penumpang yang dioperasikan sekarang ini, menggunakan kapal - kapal perintis, yang sebenarnya adalah kapal barang yang difungsikan juga sebagai kapal pengangkut penumpang.

Hipotesis awal dari penelitian ini, bahwa kapal yang paling menguntungkan adalah kapal penumpang jenis Ro-Ro (Roll On Roll Off) yaitu : kapal yang dapat mengangkut penumpang dan kendaraan, dimana kendaraan yang diangkut dapat berjalan sendiri dengan rodanya pada saat naik (loading) / turun (unloading) ke/dari kapal. Pemilihan kapal jenis tersebut didasari oleh pertimbangan waktu bongkar muat barang

(khususnya barang/bahan kebutuhan pokok masyarakat) yang lebih cepat, dimana barang tersebut dapat diangkut oleh truk-truk dan didistribusikan langsung pada masyarakat. Juga pertimbangan lain yang tidak kalah penting seperti pengembangan potensi pariwisata di daerah-daerah..

Untuk merealisasikan tujuan tersebut di atas maka perlu adanya analisa baik teknis maupun ekonomis agar dapat diprediksi layak tidaknya pengadaan kapal tersebut yang nantinya dapat menjadi masukan bagi pemerintah daerah Maluku Utara untuk pengambilan keputusan.

Analisa Teknis difokuskan pada perencanaan prototype kapal yang mengacu pada desain kapal pembanding, dengan sebelumnya dilakukan penentuan kapasitas angkut kapal yang didasarkan pada data permintaan penumpang akan kapal perintis, kemudian dilakukan penentuan ukuran utama kapal melalui tahap pra-perencanaan (preliminary design). Selanjutnya dari data ukuran utama kapal (Principal Dimension), Rencana Umum (General Arrangement) dapat ditentukan sebagai input dari analisa Ekonomis.

Analisa Ekonomis diakomodir oleh analisa pencapaian Break Event Point (BEP) dalam umur ekonomis kapal yang inputnya adalah harga kapal (Building Cost), biaya operasional (Operating Cost), dan pendapatan (Freight Earning) yang akan diperoleh.

Kajian Teknis dan Ekonomis inilah yang menjadi titik berat penentuan kelayakan pengadaan kapal khusus tersebut.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah s.w.t yang telah melimpahkan rahmat dan tauhid serta petunjuknya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul ***Tinjauan Teknis Dan Ekonomis Pengadaan Kapal Penumpang (Ro-Ro) Untuk Wilayah Maluku Utara*** merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan -ITS.

Dengan selesainya tugas ini, maka penulis ingin menghaturkan terima kasih yang tulus kepada

- Yth. Bapak Ir. Setijoprajudo, MSE selaku dosen pembimbing tugas akhir
- Yth. Bapak Ir. Djauhar Manfaat, Msc, Phd selaku Kepala Jurusan Teknik Perkapalan FTK - ITS
- Yth. Bapak I.K.A Pria Utama ST, Msc, Phd selaku Sekertaris Jurusan Teknik Perkapalan FTK - ITS
- Yth. Bapak Kepala Cabang PT. PELNI Cabang Ternate
- Yth. Bapak Kepala Cabang PT. PELINDO III Surabaya
- Yth. Bapak Ir. Bambang Slamet Rahardjo
- Yth. Bapak dan Ibu serta kakak-kakak dan adik saya yang telah memberi bantuan moril maupun materiil kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

- Teman-teman Lintas Jalur yang telah membantu saya, terutama Sdr. Amin, Martono, Huda, dan Eka.

Penulis sangat menyadari kelemahan dan keterbatasannya yang menyebabkan kurang sempurnanya Tugas Akhir ini, baik dari segi bahasa maupun cara penyajiannya, oleh karena itu segala saran maupun kritik yang membangun, sangat diharapkan demi kesempurnaan karya tulis ini, sehingga pada akhirnya diharapkan dapat bermanfaat / berguna bagi pihak yang membutuhkan.

Sekian. Terima Kasih

Penulis,

Mohammad Rony Abjanto



## **DAFTAR ISI**

### *Halaman*

|  |             |
|--|-------------|
| <b>ABSTRAKSI</b>   | <b>i</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR</b>  | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b>  | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISTILAH</b>  | <b>viii</b> |
| <b>BAB I    PENDAHULUAN</b>  |             |
| I.1    Latar Belakang  | 1           |
| I.2    Permasalahan  | 3           |
| I.3    Tujuan & Manfaat Penelitian   | 4           |
| I.4    Metodologi Penelitian   | 5           |
| I.5    Batasan Masalah   | 7           |
| I.6    Sistematika Skripsi   | 8           |
| <b>BAB II    TINJAUAN UMUM</b>   |             |
| 2.1    Peran Transportasi Laut Sebagai Penunjang<br>Pembangunan Perekonomian Daerah                    | 11          |
| 2.2    Rencana Route & Jarak Antar Pelabuhan   | 15          |
| 2.3    Ilustrasi Permintaan (Demand) dan Penawaran Supply<br>Jasa Pengangkutan di Wilayah Maluku Utara | 17          |
| 2.4    Uraian Singkat Kapal Penumpang Ro-Ro  | 19          |
| <b>BAB III    DASAR TEORI</b>  |             |
| 3.1    Regresi Linier  | 22          |
| 3.2    Analisa Break Even  | 25          |

#### **BAB IV TINJAUAN TEKNIS**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.1   | Perhitungan Regresi Linier Dengan Metode Least Square |    |
| 4.1.1 | Peramalan (Forecasting) Jumlah Penumpang              | 31 |
| 4.1.2 | Penentuan Ukuran Utama Kapal                          | 34 |
| 4.2   | Penentuan Koefisien-Koefisien                         | 40 |
| 4.3   | Perhitungan Lambung Timbul                            | 41 |
| 4.4   | Pemeriksaan Persyaratan Stabilita Kapal               | 42 |
| 4.5   | Pemeriksaan Displacement Kapal                        | 43 |
| 4.6   | Perhitungan Daya Mesin Induk                          | 45 |
| 4.7   | Penggambaran Rencana Garis                            | 49 |
| 4.8   | Perhitungan Konsumable                                | 50 |

#### **BAB V TINJAUAN EKONOMIS**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.1   | Analisa Biaya Tetap (Fixed Cost)       | 54 |
| 5.2   | Analisa Biaya Variabel (Variable Cost) |    |
| 5.2.1 | Perhitungan Biaya Pelabuhan            | 59 |
| 5.2.2 | Perhitungan Biaya Variabel             | 60 |
| 5.3   | Perhitungan Revenue                    | 60 |
| 5.4   | Perhitungan Break Even Point           | 65 |

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | 68 |
|-----------------------|----|

LAMPIRAN A: DATA PERHITUNGAN PENUMPANG DAN  
FREIGHT EARNING

LAMPIRAN B: DATA PERHITUNGAN UKURAN UTAMA  
KAPAL

LAMPIRAN C: GAMBAR RENCANA GARIS DAN RENCANA  
UMUM

LAMPIRAN D: DATA PELENGKAP



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.0</b> : Route Pelayaran yang Direncanakan               | 16 |
| <b>Gambar 2.1</b> : Permintaan Penumpang Kapal Perintis Trayek R-26 | 18 |
| <b>Gambar 2.2</b> : Permintaan Penumpang Kapal Perintis Trayek R-25 | 18 |
| <b>Gambar 5.1</b> : Grafik Break Even Asumsi tanpa pinjaman modal   |    |
| <b>Gambar 5.2</b> : Grafik Break Even Asumsi dengan pinjaman modal  |    |

**DAFTAR TABEL**

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Tabel 2.1</b> | : Jarak Antar-Pelabuhan   | 17 |
| <b>Tabel 2.2</b> | : Data Ukuran Kapal Perintis  | 19 |
| <b>Tabel 4.1</b> | : Tabel Regresi Jumlah Penumpang  | 29 |
| <b>Tabel 4.2</b> | : Aplikasi Persamaan Garis Regresi Untuk Penentuan<br>Jumlah Penumpang      | 31 |
| <b>Tabel 4.3</b> | : Tabel Regresi Antara GRT & DWT Kapal Pembanding                           | 33 |
| <b>Tabel 4.4</b> | : Tabel Regresi Antara GRT & Jumlah Penumpang dari<br>Kapal Pembanding      | 36 |
| <b>Tabel 4.5</b> | : Jarak KG untuk memenuhi persyaratan Stabilitas                            | 42 |
| <b>Tabel 4.6</b> | : Perhitungan Jam Layar   | 50 |
| <b>Tabel 5.1</b> | : Biaya Tetap (Fixed Cost) per-tahun Asumsi tanpa<br>pinjaman modal         | 57 |
| <b>Tabel 5.2</b> | : Biaya Pelayanan Pelabuhan per-Round Trip                                  | 58 |
| <b>Tabel 5.3</b> | : Biaya Variabel per-tahun  | 59 |
| <b>Tabel 5.4</b> | : Tabel Regresi Freight Earning per-tahun                                   | 60 |
| <b>Tabel 5.5</b> | : Aplikasi Persamaan Regresi untuk Perhitungan Freight<br>Earning per-tahun | 61 |
| <b>Tabel 5.6</b> | : Biaya Tetap (Fixed Cost) per-tahun dengan pinjaman<br>modal               | 64 |



**DAFTAR ISTILAH**

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| <b>a</b>                            | : | <i>Konstanta persamaan regresi</i>  |
| <b>b</b>                            | : | <i>Koefisien persamaan regresi</i>  |
| <b>BEP</b>                          | : | <i>Break Even Point (titik kembali modal)</i>                                       |
| <b>C<sub>SM</sub></b>               | : | <i>Structural Material Cost</i>   |
| <b>C<sub>SL</sub></b>               | : | <i>Structural Labour Cost</i>   |
| <b>C<sub>OM</sub></b>               | : | <i>Outfitting Material Cost</i>   |
| <b>C<sub>OL</sub></b>               | : | <i>Outfitting Labour Cost</i>   |
| <b>C<sub>M</sub></b>                | : | <i>Machinery Cost</i>   |
| <b>C<sub>O</sub></b>                | : | <i>Overhead Cost</i>  |
| <b>e</b>                            | : | <i>Rate of interest (tingkat suku bunga pinjaman modal)</i>                         |
| <b>F</b>                            | : | <i>Future Sum of Loan Repayment (Jumlah pinjaman modal yang harus dikembalikan)</i> |
| <b>m</b>                            | : | <i>Loan periode (jangka waktu pinjaman)</i>   |
| <b>n</b>                            | : | <i>Jumlah data / sampel</i>   |
| <b>P</b>                            | : | <i>Building Cost (Harga kapal)</i>  |
| <b>r</b>                            | : | <i>Koreksi sampel</i>   |
| <b>r<sup>2</sup></b>                | : | <i>Koefisien determinasi</i>  |
| <b>Se</b>                           | : | <i>Standart Error of Estimation (Estimasi Standar kesalahan)</i>                    |
| <b>y</b>                            | : | <i>Hasil (output) persamaan regresi linier</i>                                      |
| <b>x</b>                            | : | <i>Masukan (input) persamaan regresi linier</i>                                     |
| <b>x<sub>i</sub>, y<sub>i</sub></b> | : | <i>Nilai data / sampel</i>  |



## BAB I

## PENDAHULUAN



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Harapan dan dambaan tentang status propinsi pada belahan Maluku bagian utara yang terpendam puluhan tahun silam kini mencuat ke permukaan dan menjadi kenyataan sebagai respon terhadap semangat kebangsaan. Hal ini dilatarbelakangi oleh berbagai aspek pendukung, baik historis, geopolitik, dan yang terpenting adalah pemangkasan rentang kendali dalam proses pengambilan keputusan sebagai konsukuensi dari daerah kepulauan yang luas.

Di antara program-program prioritas yang akan ditindaklanjuti oleh pemerintah daerah Maluku Utara dalam bidang perhubungan adalah peningkatan perencanaan sistem transportasi dan sarana- prasarana pendukungnya. Dalam hal ini adalah sarana perhubungan laut yang menghubungkan pulau-pulau antara lain : Pulau Sulabesi (Sanana), Pulau Taliabu (Bobong/Bapenu), Pulau Obi (Lawui/Wailoba), Pulau Bacan (Labuha/Babang), Pulau Halmahera dan Pulau Ternate (Ibukota Propinsi Moloku Kie Raha)

Sebagaimana yang telah digariskan oleh GBHN bahwa ;

- Pelayaran nasional untuk angkutan laut dalam negeri, ditingkatkan kemampuan dan peranannya dan diusahakan agar dapat **saling mendukung dan membentuk kesatuan armada angkutan yang tangguh**
- Pembangunan perhubungan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan perhubungan yang lebih luas, tertib, teratur, aman, lancar, cepat, dan efisien dengan biaya yang terjangkau oleh masyarakat, serta mampu



menunjang kehidupan masyarakat dan mendorong pemerataan pembangunan ke seluruh wilayah tanah air.

Sektor angkutan laut turut memberi andil yang tidak sedikit dibanding sektor perhubungan lainnya. Adanya sarana dan prasarana angkutan laut yang memadai akan lebih memperlancar arus barang dan jasa serta meningkatkan mobilitas manusia terutama antar pulau yang sukar dijangkau transportasi udara. Pembangunan sektor perhubungan laut merupakan salah satu aspek penunjang keberhasilan pemerataan hasil-hasil pembangunan. (Budiyanti S., 1986).

Peningkatan sarana perhubungan pada umumnya dan khususnya perhubungan laut di wilayah Maluku Utara, adalah untuk membantu Pemerintah Daerah dalam memecahkan masalah perhubungan di wilayah ini dan diharapkan dapat menunjang pengembangan perekonomian, seiring dengan peningkatan status daerah-daerah kecamatan menjadi kabupaten yang berdampak langsung terhadap peningkatan mobilitas penduduk dari suatu daerah ke daerah lain.

Tulang punggung utama transportasi di Maluku adalah jaringan transportasi laut, baik untuk hubungan antar pulau maupun antar pusat pemukiman di dalam pulau.

Dalam perkembangan pembangunan sektor perhubungan laut di wilayah Maluku Utara dihadapkan pada beberapa kendala, antara lain ;

1. Meningkatnya permintaan (demand) jasa transportasi laut, khususnya angkutan penumpang, seiring dengan peningkatan perekonomian masyarakat,

2. Perpindahan manusia dari satu pulau ke pulau lain terus meningkat terutama ke ibu kota propinsi, sehingga pemuatan penumpang oleh kapal-kapal perintis dianggap sudah tidak manusiawi lagi. Karena jika ditinjau dari persyaratan kapal penumpang, kapal perintis adalah kapal pengangkut penumpang yang sangat tidak memenuhi syarat keamanan dan kenyamanan
3. Laut yang ganas khususnya pada musim penghujan, dimana kapal-kapal perintis sulit melakukan pelayaran disebabkan oleh ombak yang besar antara 2 sampai 3 meter
4. Bongkar muat pada kapal perintis membutuhkan waktu yang cukup lama, dan juga jumlah armada angkutan darat yang akan mendistribusikan muatan tersebut ke daerah-daerah masih jauh dari memadai sehingga sering terjadi penumpukan muatan dalam waktu yang cukup lama di pelabuhan yang berakibat keterlambatan distribusi barang-barang kebutuhan pokok ke masyarakat.

Dari wacana di atas, penulis berusaha untuk merencanakan suatu sarana transportasi yang dapat menjadi alat untuk memecahkan permasalahan transportasi di wilayah Maluku Utara, yang tepat dan akurat sesuai dengan kondisi permintaan dan perekonomian masyarakat saat ini serta proyeksi di waktu yang akan datang khususnya menghadapi era pasar bebas di tahun 2010 yang akan datang.



## 1.2. PERMASALAHAN

Melihat pada kondisi yang tersebut di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan yaitu :

1. Perlu adanya perencanaan **kapal Pembantu** (Feeder Vessel) dalam hal ini *Passenger Ship (RO-RO)* untuk daerah-daerah yang tidak disinggahi oleh kapal penumpang kapasitas 500 orang yang dalam hal ini sebagai **kapal utama** (*Thesis : Perencanaan Sistem Pengoperasian Kapal Penumpang 500 Orang di Propinsi Maluku , Oleh : Ir. Liklikwatil Johanis*), yang perencanaannya mengacu kepada desain kapal PAX 500 sebagai kapal pemanding .
2. Bagaimana pertimbangan dari segi ekonomis dengan memaksimalkan pengoperasian armada kapal perintis yang sudah ada sebagai kapal barang/Kargo, dan kapal khusus penumpang yang akan direncanakan sebagai Kapal Penumpang dalam kaitannya dengan biaya operasional dan pencapaian Break Even Point (BEP).

## 1.3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Mendapatkan **prototype** kapal pembantu (Feeder Vessel) yang baik untuk keperluan seperti tersebut di atas, dengan tetap mengutamakan efisiensi
- b. Masukan bagi pemerintah daerah Maluku Utara dalam pengambilan keputusan guna melaksanakan prioritas pembangunan khususnya di sektor perhubungan laut

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain ;



- a. Sebagai solusi bagi Pemerintah, khususnya Departemen Perhubungan, untuk memecahkan permasalahan perhubungan laut khususnya , dan meningkatkan kualitas dan kuantitas sarana pengangkutan penumpang dan barang di wilayah Maluku Utara
- b. Meningkatkan kemampuan dan daya saing bangsa Indonesia dengan negara-negara produsen kapal di dunia dalam rancang bangun di bidang teknologi perkapalan, karena diharapkan kapal jenis ini dapat didesain sepenuhnya dan dibangun di galangan dalam negeri sendiri.

#### 1.4. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk memungkinkan penelitian ini terlaksana dengan hasil analisis yang maksimal dan tepat adalah metode Deskriptif dan analisis

- a. **Metode Deskriptif** adalah untuk memaparkan situasi dan data lapangan sebagai input untuk analisa tahap selanjutnya dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang meliputi ;:

- Data trayek kapal-kapal perintis yang ditetapkan oleh direktorat jenderal perhubungan laut
- Data permintaan (demand) jasa angkutan penumpang kapal perintis
- Data kapal pembanding

- b. **Metode Analisis** didasarkan pada :

- **Studi Literatur**

Literatur didapatkan dari berbagai textbook dan peraturan-peraturan

Klasifikasi kapal yang terkait dengan sifat dan tujuan analisa sebagai

dasar teori/referensi dari analisa dan asumsi-asumsi yang dilakukan dalam penelitian ini dan membatasi permasalahan.

#### - Tinjauan Teknis perencanaan kapal

Diawali dengan peramalan (Forecasting) jumlah penumpang pada tahun-tahun mendatang dengan pendekatan metode statistik sederhana yaitu Regresi (least Square) .

Tahap analisa selanjutnya adalah penentuan Ukuran Utama kapal yang direncanakan (*Preliminary Design*) dengan mengacu kepada data kapal pembanding yang se-type. Dengan menggunakan hasil dari tahap Preliminary Design tersebut, maka dapat disusun suatu Lines Plan (Rencana Garis) dan General Arrangement (Rencana Umum) dari kapal yang direncanakan tersebut.

#### - Tinjauan Ekonomis perencanaan kapal

Analisa Ekonomis dari penelitian ini ditekankan pada waktu yang diperlukan untuk pencapaian Break Even Point dalam umur ekonomis pengoperasian kapal yang direncanakan. Variabel-variabel yang diperlukan dalam penentuan (BEP) seperti ; harga kapal (Building Cost), biaya operasional kapal (Operating Cost), dan pendapatan (Revenue / Freight Earning) dapat dianalisa untuk menentukan tingkat keberhasilan/keuntungan (Profit) yang bisa diraih oleh perusahaan pemilik kapal dengan pengoperasian kapal ini.



## 1.5. BATASAN MASALAH

Untuk menghindari meluasnya pembahasan dalam penelitian ini yang akan berakibat menyimpangnya dari arah/sasaran yang direncanakan oleh peneliti, maka perlu adanya batasan-batasan dan asumsi-asumsi sebagai berikut ;

1. Pelabuhan-pelabuhan yang direncanakan menjadi Route pelayaran Kapal Penumpang (RO-RO) ini adalah :

**Ternate - Mayau - Tifure -Babang - Laiwui - Wailoar - Dofa - Bapenu - Bobong - Sanana PP**

2. Perhitungan kapasitas angkut penumpang yang menjadi input untuk penentuan Ukuran Utama kapal yang direncanakan, didasarkan sepenuhnya pada data penumpang kapal perintis yang sudah ada dan perhitungannya dilakukan dengan metode statistik yang sederhana yang didasarkan pada tercapainya kondisi *keseimbangan (equilibrium)*
3. Dilakukan peramalan (Forcasting) untuk jumlah penumpang di tahun-tahun mendatang (masih dalam umur ekonomis kapal), dengan asumsi bahwa apabila terjadi peningkatan jumlah penumpang yang signifikan terhadap kapasitas angkut kapal, maka dilakukan penambahan Round Trip dengan pengurangan waktu singgah di tiap-tiap pelabuhan
- 4 Perhitungan Rencana Umum mengacu kepada kapal pembanding
5. Hanya dilakukan peninjauan persyaratan stabilitas dan lambung timbul (freeboard) yang harus dipenuhi, jadi bukan perhitungannya.
6. Dalam tinjauan ekonomis, perhitungan ekonomis tidaknya kapal yang direncanakan didasarkan pada BEP (Break Event Point), dan tidak dilakukan perbandingan antara kapal perintis dan kapal penumpang yang direncanakan



7. Semua elemen biaya didasarkan pada ketentuan perusahaan (PELNI) dan kebijaksanaan pemerintah.

## 1.6. SISTEMATIKA SKRIPSI

### Bab I. PENDAHULUAN.

Uraian secara umum yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat Tugas Akhir, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### Bab II. TINJAUAN UMUM

Uraian tentang pengertian sederhana dari suatu sistem transportasi dengan sarana penunjangnya yaitu pelabuhan dan gambaran permintaan akan angkutan penumpang kapal laut antar pulau di wilayah perairan Maluku Utara yang sampai saat ini dilayari oleh kapal-kapal perintis yang dioperasikan di bawah pengawasan dan koordinasi langsung PELNI Cabang Ternate.

### Bab III. DASAR TEORI

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai dasar teori berupa formula-formula dan asumsi dari literature/referensi baku yang digunakan dalam penyelesaian tahap-tahap analisa pada Bab IV .

### Bab IV & V . ANALISA DAN PEMBAHASAN.

Dalam bab ini diuraikan mengenai pengolahan data-data dengan dasar teori secara sistematis sesuai dengan tahapan-tahapan proses yang direncanakan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan..Tahapan-tahapan tersebut adalah :

1. Penentuan kapasitas angkut penumpang dari kapal yang direncanakan, dengan terlebih dahulu dilakukan proses peramalan (forecasting) jumlah penumpang untuk memprediksi jumlah permintaan penumpang (demand) pada masa mendatang
2. Penentuan Ukuran Utama (Principal Dimension) kapal yang direncanakan melalui tahap Pra-Perencanaan (Preliminary Design)
3. Perencanaan General Arrangement (Rencana Umum)
4. Perhitungan/Analisa pencapaian Break Even Point, dengan sebelumnya dilakukan perhitungan biaya-biaya antara lain :

a. **Total Building Cost**, terdiri dari ;

- a.1. Building Cost
- a.2. Structural Labour Cost
- a.3 Out fitting Material Cost
- a.4 Out fitting Labour Cost
- a.5. Machinery Cost
- a.6 Overhead Cost

b. **Total Revenue / Freight Earning**

c. **Total Operating Cost**, meliputi :

- c.1. Annual Running Cost

- c.2. Crew Cost
- c.3 Voyage Cost
- c.4 Call Cost
- c.5 Taxes

## Bab VI. KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran, yang akan menguraikan serta menyimpulkan hasil dari analisa data, yang pada akhirnya diharapkan dapat menjadi pertimbangan dan masukan bagi Pemerintah Pusat khususnya Pemerintah Daerah Maluku Utara untuk mengembangkan potensi daerahnya dibidang kelautan (perhubungan laut) yang tentunya berdampak langsung terhadap sektor-sektor lain di bidang perekonomian.







## **BAB II**

## **TINJAUAN UMUM**



## BAB II

### TINJAUAN UMUM

#### 2.1 Peran Transportasi Laut Sebagai Penunjang Pembangunan

##### Perekonomian Daerah

Ada tiga hal yang membuat sebuah bangsa menjadi besar dan makmur, yakni tanah yang subur, kerja keras, dan kelancaran transportasi orang dan barang dari suatu bagian negara ke bagian lainnya. Tanah yang subur tidak akan memberikan sesuatu yang lebih berarti apabila tidak dimanfaatkan dan dikelola secara tepat. Sumber daya alam yang sangat potensial sekalipun tidak akan berarti apa-apa bila tetap ada di tempatnya tanpa disentuh tangan manusia ahli untuk dimanfaatkan.

Aktivitas perekonomian seperti; mengimpor bahan baku, memasarkan hasil produksi, menyediakan tenaga kerja yang didatangkan dari kawasan pemukiman ke kawasan industri dan sebaliknya, membutuhkan sistem transportasi (pengangkutan) yang baik, dimana keamanan, keselamatan, dan kelancaran dapat terjamin serta terjangkau oleh daya beli masyarakat.

Dari uraian di atas tercermin bahwa transportasi merupakan salah satu kunci perkembangan. Peranan transportasi sungguh sangat penting untuk saling menghubungkan daerah sumber bahan baku, daerah produksi, daerah pemasaran, dan daerah pemukiman sebagai tempat tinggal konsumen.

Jadi, transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan/atau manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Dalam hubungan ini terlihat tiga hal berikut :



- (a). *adanya muatan yang diangkut,*
- (b). *tersedianya kendaraan sebagai alat angkut,*
- (c). *adanya jalan/jalur yang dapat dilalui*

Transportasi berfungsi sebagai sektor penunjang pembangunan (*the promoting sector*) dan pemberi jasa (*the servicing sector*) bagi perkembangan ekonomi. Fasilitas transportasi harus dibangun mendahului proyek-proyek pembangunan lainnya. [Drs. H.M.N Nasution, M.S.Tr , 1996]

Hubungan antara pembangunan dan jasa transportasi adalah sangat erat dan saling tergantung satu sama lain [Salim Abbas. H A,1993]. Oleh sebab itu untuk membangun perekonomian perlu didukung dengan pembangunan dan perbaikan dalam bidang transportasi/pengangkutan. Perbaikan dalam transportasi pada umumnya akan dapat menghasilkan terciptanya penurunan ongkos pengiriman barang, pengangkutan dengan cepat, dan output yang besar serta keuntungan/revenue yang tinggi.

Pembangunan ekonomi membutuhkan jasa angkutan yang cukup dan memadai. Tanpa adanya transportasi yang lancar, tepat, dan efisien, tidak dapat diharapkan tercapainya hasil yang maksimal dalam pengembangan ekonomi dari suatu Daerah. Untuk tiap tingkatan perkembangan ekonomi dari suatu negara, diperlukan kapasitas angkutan yang optimal. Namun harus diperhatikan bahwa penentuan kapasitas termaksud dan tingkat investasi tidak merupakan hal yang mudah.

Tiap daerah, bagaimanapun tingkatan perkembangannya, dalam rangka menyusun sistem transportasi Daerah dan Nasional atau dalam rangka menetapkan policy transportasi Nasional (National

Transportation Policy) harus menentukan terlebih dahulu tujuan-tujuan mana yang membutuhkan jasa angkutan dalam sistem transportasi Nasional.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dengan perkembangan ekonomi adalah :

1. Meningkatnya pendapatan Nasional, disertai dengan distribusi yang merata antara penduduk, bidang-bidang usaha, dan daerah-daerah
2. Meningkatnya jenis dan jumlah barang jadi dan jasa yang dapat dihasilkan para produsen, industri, dan pemerintah
3. Mengembangkan industri daerah yang dapat menghasilkan devisa daerah
4. Menciptakan dan memelihara tingkatan kesempatan kerja bagi masyarakat.

Khususnya bagi wilayah Maluku Utara (Propinsi Moloku Kie Raha), perencanaan suatu sistem transportasi yang tepat sangat diperlukan, dikarenakan wilayah Maluku Utara memiliki wilayah perairan ( $108.441 \text{ Km}^2$ ) lebih luas dari wilayah daratan ( $31.814,36 \text{ Km}^2$ ) dan terdiri dari 395 buah pulau. [Maluku Utara Dalam Angka 1997, BPS Kantor Statistik Kabupaten Maluku Utara] .

Sarana penunjang transportasi laut yang sangat penting adalah Pelabuhan. Tujuan kegiatan suatu pelabuhan dapat dihubungkan dengan kepentingan ekonomi, kepentingan pemerintah dan lainnya. Pelabuhan adalah tempat berlabuh dan bertambatnya kapal laut serta kendaraan air lainnya, menaikkan dan menurunkan penumpang, bongkar muat barang dan hewan, serta merupakan daerah lingkungan kerja kegiatan ekonomi.

Pelabuhan sebagai tumpuan tatanan kegiatan ekonomi dan kegiatan pemerintahan, merupakan sarana untuk menyelenggarakan pelayanan jasa



kepelabuhanan sebagai penunjang penyelenggaraan angkutan laut. [Salim Abbas, 1993]

### - Fungsi Pelabuhan

Dari pengertian pelabuhan tersebut di atas, maka fungsi pokok pelabuhan yaitu sebagai tempat yang aman untuk berlabuhnya kapal dan sebagai terminal transfer barang dan penumpang. Yang dimaksud dengan berlabuh yang aman yaitu :

- a. tidak mengganggu alur pelayaran,
- b. arealnya luas sehingga kemungkinan bertabrakan dengan kapal yang lain yang sedang berlabuh/bertambat dapat dihindari,
- c. kedalaman alur yang memadai sehingga kapal tidak kandas,
- d. bebas dari kegiatan nelayan (penangkapan ikan)

Pada dasarnya fungsi pelabuhan mempunyai arti yang lebih luas, yaitu sebagai *interface*, *link*, *gateway*, dan *industry entity*

### - Peranan Jasa Pelabuhan

Jasa Pelabuhan adalah pelayanan yang dapat diperoleh oleh kapal yang bertambat/berlabuh di suatu pelabuhan, atau bongkar muat (midstream, loading atau unloading) yang meliputi pelayanan jasa pandu, jasa tambat, jasa pelayanan air tawar dan sebagainya. Dalam menunjang fungsi tersebut, peranan pelayanan jasa pelabuhan sangat penting dalam menunjang terselenggaranya angkutan laut khususnya dan pembangunan pada umumnya. Disamping harus tersedianya fasilitas dan peralatan yang memadai, pelayanan jasa pelabuhan harus diselenggarakan secara efektif dan efisien.



## 2.2 Rencana Route dan Jarak antar Pelabuhan

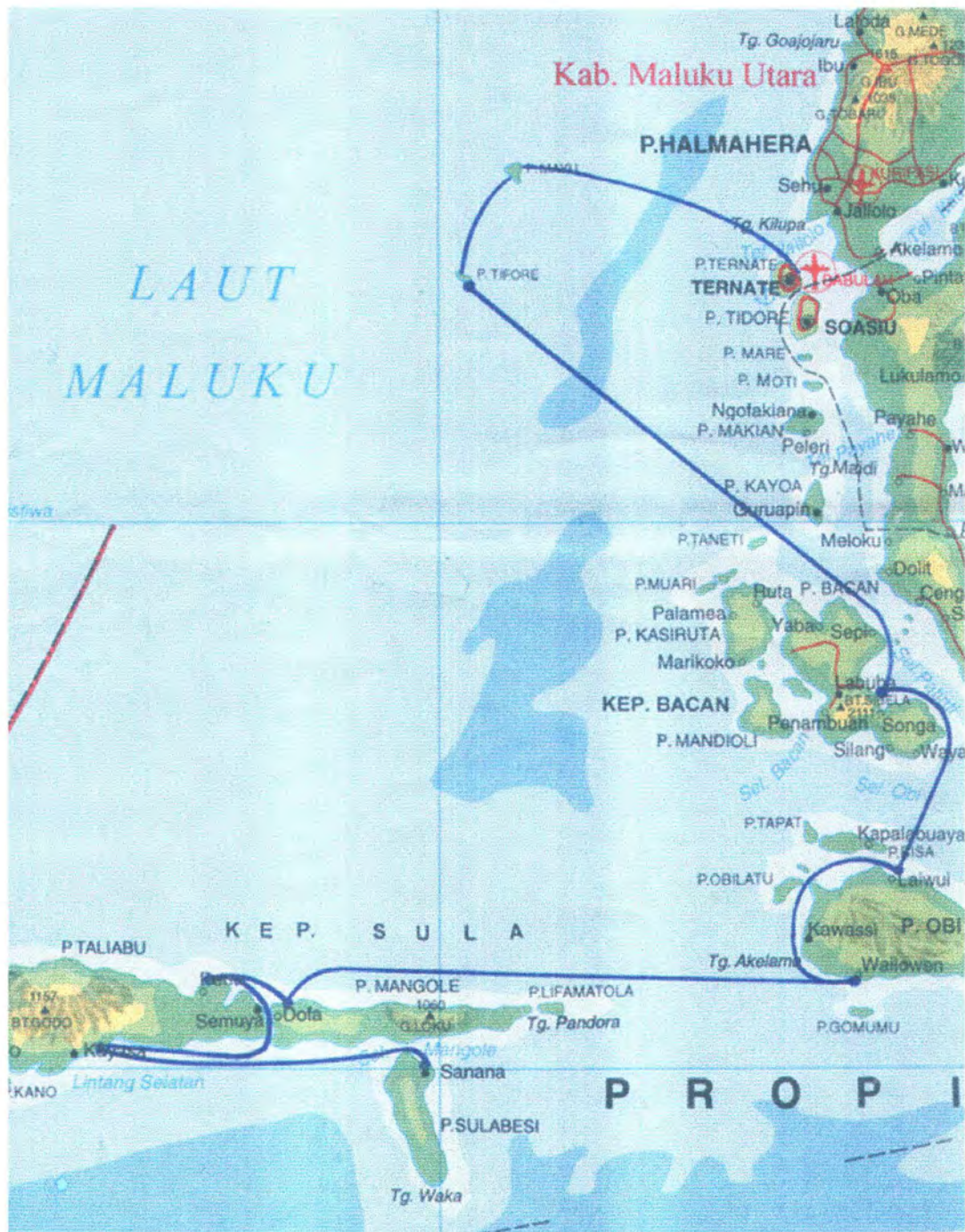
Route yang dipilih untuk jalur pelayaran kapal penumpang (Ro-Ro) yang direncanakan adalah **Ternate - Mayau - Tifure - Babang - Laiwui - Wailoar - Dofa - Bapenu - Bobong - Sanana .PP** yang juga merupakan bagian dari route pelayaran perintis dengan kode trayek R-26 dan R-25 (sebagian) [Surat DIRJENHUBLA No. AL.640/2/5/17/DI-99 tanggal 5 Pebruari 1999].

Adapun alasan pemilihan route tersebut di atas, adalah :

- a. Jalur pelayaran dibatasi hanya Wilayah Maluku Utara dengan pelabuhan pangkal di kota Ternate,
- b. Beberapa daerah dalam wilayah Maluku Utara yang berada di pulau Halmahera, yang menjadi route pelayaran kapal perintis, perhubungannya dapat dilakukan dengan angkutan melalui jalan-jalan darat dan penyeberangan kapal Ferry (Tobelo - Daruba & Ternate - Sidangoli)

Untuk lebih jelasnya, rencana route pelayaran dan jarak antar-pelabuhan dapat dilihat dalam peta dan tabel silang sebagai berikut :





**Gambar 2.0 : Rute Pelayaran Yang Direncanakan**



| <div>TUJUAN</div> <div>ASAL</div> | TTE | MYU | TFR | BBG | LWI | WLR | DFA | BBO | BPN | SNN |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TTE                               |     | 76  | 99  | 244 | 315 | 430 | 468 | 487 | 512 | 604 |
| MYU                               | 76  |     | 23  | 168 | 216 | 354 | 392 | 411 | 436 | 528 |
| TFR                               | 99  | 23  |     | 145 | 216 | 331 | 369 | 388 | 413 | 505 |
| BBG                               | 244 | 168 | 145 |     | 71  | 186 | 224 | 243 | 268 | 360 |
| LWI                               | 315 | 216 | 216 | 71  |     | 115 | 153 | 172 | 197 | 289 |
| WLR                               | 430 | 354 | 331 | 186 | 115 |     | 38  | 57  | 82  | 174 |
| DFA                               | 468 | 392 | 369 | 224 | 224 | 38  |     | 19  | 44  | 136 |
| BBO                               | 487 | 411 | 388 | 243 | 243 | 57  | 19  |     | 25  | 117 |
| BPN                               | 512 | 436 | 413 | 268 | 268 | 82  | 44  | 25  |     | 92  |
| SNN                               | 604 | 528 | 505 | 360 | 360 | 174 | 136 | 117 | 92  |     |

Tabel 2.1 : Jarak Antar-Pelabuhan dalam mile

Keterangan :

- TTE = Ternate

BBG = Babang

LWI = Laiwui

WLR = Waioar

SNN = Sanana
- DFA = Dofa

BBO = Bobong

BPN = Bapenu

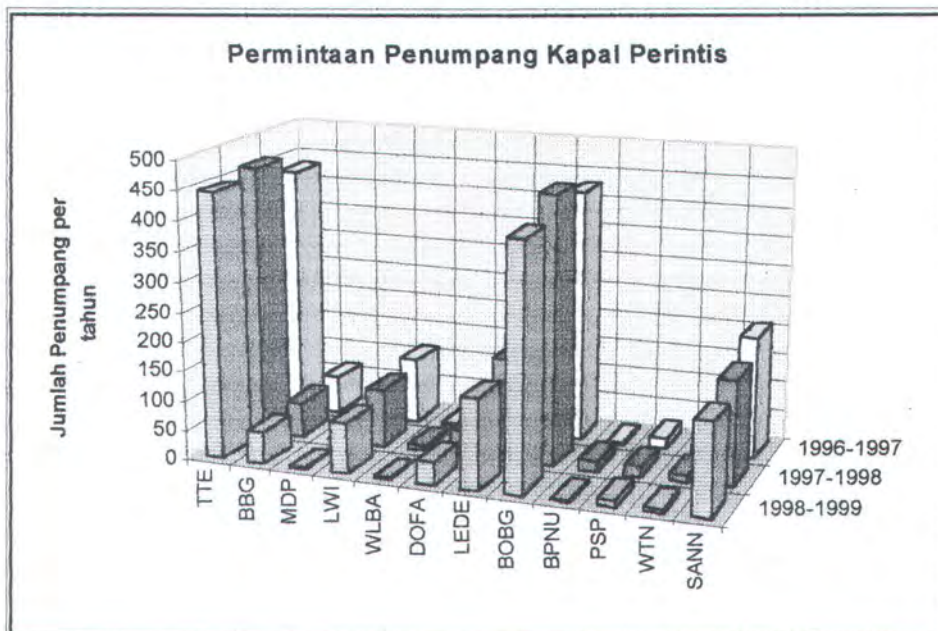
MYU = Mayau

TFR = Tifure

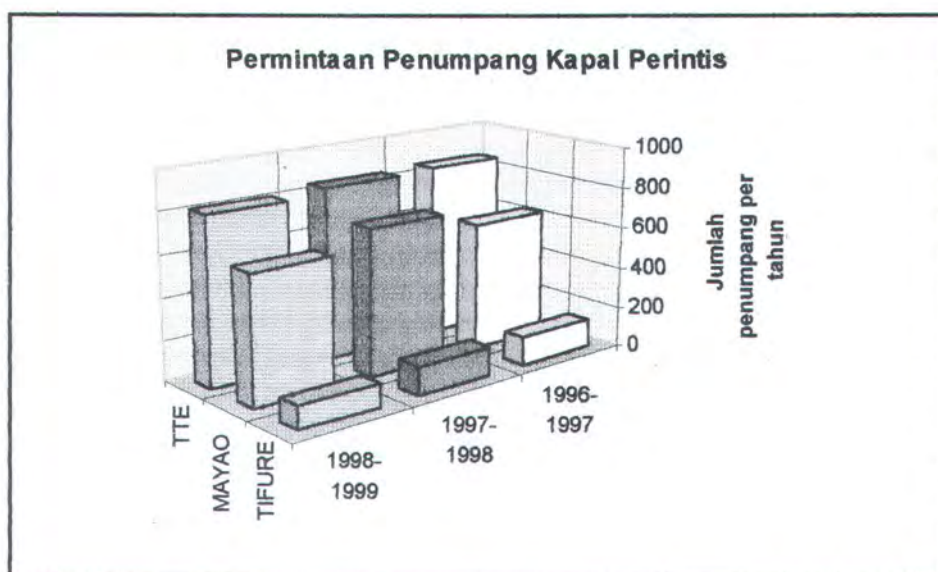
2.3 Ilustrasi Permintaan (Demand) dan Penawaran (Supply) Jasa Pengangkutan Penumpang di Wilayah Maluku Utara

Berdasarkan data jumlah penumpang perintis per-tahun pada lampiran A (Tabel I, II, dan III) dapat dilihat permintaan angkutan penumpang di wilayah Maluku Utara dalam Histogram sebagai berikut ;





**Gambar 2.1 :** Permintaan Penumpang Kapal Perintis trayek R-26



**Gambar 2.2 :** Permintaan Penumpang Kapal Perintis trayek R-25

Permintaan angkutan penumpang perintis sebagaimana ilustrasi di atas sampai saat ini dilayani oleh 2 (dua) kapal untuk masing-masing trayek dan dengan target frekuensi pelayaran 19 Round Voyage untuk trayek R-26 dan 18 Round Voyage untuk trayek R-25. Data-data teknis kapal-kapal perintis tersebut sebagai berikut :

|                | KM. KANA | KM. PAHALA |
|----------------|----------|------------|
| Kode Trayek    | R-26     | R-25       |
| Type Kapal     | Coaster  | Coaster    |
| Ukuran Utama : |          |            |
| LOA            | 35,72 m  | 45,25 m    |
| LPP            | 32,40 m  | 44,20 m    |
| B              | 8 m      | 8 m        |
| H              | 4,7 m    | 4,99 m     |
| T              | 3,525 m  | 3,72 m     |
| DWT            | 555 Ton  | 555 Ton    |
| GRT            | 325 GT   | 325 GT     |

Tabel 2.2 : Data Ukuran Kapal Perintis

Target frekuensi pelayaran kapal-kapal tersebut dalam satu tahun adalah 19 Round voyage [Trayek R-26] dan 18 Round voyage [R-25]. Sesuai type/jenis-nya, kapal-kapal tersebut adalah kapal muatan barang (Kargo) berukuran kecil yang difungsikan juga untuk mengangkut penumpang.

2.4 Uraian Singkat Tentang Kapal Penumpang Roll-on / Roll-off

Kapal-kapal Roll-on/Roll-off (Ro-Ro) generasi pertama untuk pengangkutan kendaraan bermotor (mobil) adalah kapal-kapal ferry berukuran kecil yang melayani penyeberangan antar pulau, dengan mengangkut mobil-mobil dan penumpang dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Kendaraan-kendaraan tersebut diangkut/ditempatkan pada geladak/dek terbuka kapal dengan bantuan rampa atau papan-papan penghubung antara kapal dengan kade (dermaga).

Sejak tahun 1940-an, para pelopor perancangan kapal penumpang ferry berukuran besar, membuat suatu desain dek/geladak khusus pada kapal,



untuk tempat kendaraan yang masuk dan keluar melalui stern (buritan) kapal dengan bantuan rampa kapal.

Desain tersebut di atas berevolusi dengan cepat sejak tahun 1950-an, dengan adanya kapal ferry route pendek milik Eropa Utara "Pacemakers".

Kapal ini mengangkut kendaraan pada geladak yang tertutup sempurna yang membentang dari ujung ke ujung kapal yaitu geladak utama (Main Deck).

Akses kendaraan ke kapal dilakukan melalui pintu buritan (Stern Door) yang juga difungsikan sebagai rampa penyambung (Connecting Ramp) yang dihubungkan dengan Adjustable Bridge Ramp pada dermaga. Jumlah kendaraan dan penumpang yang dapat diangkut kapal ini masing-masing 100 - 150 mobil dan 1000 orang.

Karena tingginya pertumbuhan tingkat kepemilikan mobil pribadi, dan peningkatan kegiatan perdagangan lintas - laut Utara yang diakomodasi oleh kendaraan truk dan trailer, maka desain kapal penumpang (Ro-Ro) diarahkan pada peningkatan ukuran dan fleksibilitasnya untuk mengatasi bervariasinya angkutan pribadi dan komersil/niaga.

Ciri-ciri utama kapal penumpang (Ro-Ro) modern yang terkait dengan kapal dalam penelitian ini antara lain :

1. Geladak kendaraan, adalah geladak utama kapal, yang berjarak hanya beberapa inci dari sarat air muatan penuh dan tidak ada muatan di bawah dek ini, kecuali tangki-tangki, ruang mesin, dan store (tempat penyimpanan peralatan kapal)
2. Ruangan dek kendaraan tidak termasuk dalam perhitungan GRT dan NRT



3. Rampa aksial buritan, difungsikan juga sebagai pintu buritan (Stern Door), dengan ukuran yang bervariasi, dari 5 m lebar x 4,5 m tinggi untuk kapal berukuran kecil, dan lebih dari 9 m lebar x 5 m tinggi untuk kapal besar,





## **BAB III**

### **DASAR TEORI**



## BAB III

### DASAR TEORI

#### 3.1 Regresi Linier (Least Square)

Peramalan nilai dari suatu variabel atau beberapa variabel pada masa yang akan datang sangat diperlukan sebagai dasar atau pedoman dalam pembuatan rencana yang menyangkut masa mendatang. Hal seperti ini adalah berlaku bagi setiap organisasi yang menginginkan tercapainya ketahanan usaha, efisiensi, dan efektifitas yang mantap. [Drs. H.M.N Nasution M.S.Tr , 1996]

Dalam kaitan ini, angka-angka peramalan mengenai arus lalu lintas angkutan penumpang di masing-masing wilayah sangat diperlukan untuk digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan jumlah dan kapasitas kapal yang harus tersedia.

Kesalahan yang terjadi dalam perencanaan jumlah dan kapasitas kapal, dapat mengakibatkan timbulnya permasalahan kelebihan kapasitas (over capacity) dan kekurangan kapasitas (under capacity). Oleh karena itu kemungkinan terjadinya permasalahan tersebut dapat ditekan seminim mungkin dengan upaya peramalan (forecasting).

Model peramalan yang dibuat menggunakan metode statistik sederhana yaitu Regresi Linier (Metode Least Square). Prinsip teknik dan metode ini mendasarkan proses analisisnya pada usaha untuk mendapatkan suatu persamaan regresi yang tepat dengan kesalahan ramalan terkecil.



Selain untuk keperluan tersebut di atas, dalam tugas akhir ini metode Regresi Least Square digunakan pula untuk menghitung Ukuran Utama kapal (Preliminary Design). Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada BAB IV.

Secara teoritis tahap-tahap perhitungan regresi adalah sebagai berikut ;

### 1. Menentukan konstanta dan koefisien Regresi

Dari bentuk umum persamaan Regression Line

**Regression Line,**  $y = a + bx$

$$a = y - bx$$

$$an + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$a \sum_{i=1}^n x_i + a \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n y_i x_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n x_i \right]^2}$$

dimana ;

$x_i, y_i$  = nilai data / sampel

$n$  = jumlah data / sampel

$a$  &  $b$  = konstanta dan koefisien Regresi Linier

### 2. Menghitung koreksi sample (r)

$$r_o = \frac{S_{XY}}{S^2 X * S^2 Y}$$

dimana;

$$S^2 X = n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n x_i \right]^2$$

$$S^2 Y = n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n y_i \right]^2$$

Harga  $r_o$  atau  $r$  adalah :  $0 < r_o < 1$  .Nilai dari koreksi sample ini dapat menunjukkan seberapa besar/erat keterkaitan antara variabel  $x$  dan  $y$  . Semakin tinggi nilai  $r_o$  , maka semakin erat keterkaitan antara variabel  $x$  dan  $y$  tersebut.

### 3. Menghitung koefisien determinasi $r^2$ (Coefficient of Determination)

$$r^2 = r_o^2$$

Koefisien determinasi ini menunjukkan tingkat kegunaan/manfaat dari sebuah persamaan garis regresi (Regression Line) dalam memprediksikan nilai  $y$  dari  $x$ . Semakin tinggi nilai  $r^2$  , maka semakin tinggi pula tingkat kegunaan dari garis regresi (Regression Line) tersebut.

### 4. Menentukan Estimasi Standard Error

Hasil dari ketepatan prediksi dengan *garis regresi* dihitung dengan mencari nilai rata-rata dari jumlah kuadrat "Error Prediction" (The Sum of Squares of Error of Prediction), yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{n - 2}$$

$\bar{y}_i$  = nilai  $y_i$  yang diperoleh dari persamaan regresi

$y_i$  = nilai sampel

$n$  = jumlah sampel

Akar dari persamaan di atas disebut sebagai *Standard Error of Estimate* yang diformulasikan sebagai berikut :



$$Se = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{n-2}}$$

Penyederhanaan dari rumus tersebut adalah :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a^* \sum Y - b^* \sum XY}{n-2}}$$

Harga **Se** dipergunakan untuk memastikan tingkat kegunaan/manfaat dari suatu garis regresi. tingkat kepastian dari **Se** lebih tinggi dibanding  $r^2$ . Hal ini disebabkan oleh masuknya semua variabel (termasuk koefisien dan konstanta regresi) dalam perhitungan.

Dengan menarik garis batas paralel sejauh  $1,96Se$  di atas dan di bawah garis regresi, maka dapat dihitung prosentase jumlah titik yang berada di dalam dan di luar batas tersebut. Dengan memprediksikan *Error Prediction* terdistribusi normal, maka prosentase titik sampel jumlah titik sampel yang berada di luar garis batas  $96Se$  tersebut mengilustrasikan adanya faktor-faktor lain yang tidak dapat ditangkap dalam pemodelan dengan regresi ini.

### 3.2 Analisa Break Even

**Break Even** dapat diartikan sebagai suatu keadaan dalam kegiatan manajemen suatu perusahaan, dimana perusahaan tidak memperoleh laba dan tidak menderita rugi (penghasilan = total biaya). Analisa Break Even tidak hanya dapat digunakan untuk mengetahui keadaan perusahaan yang mengalami Break Even saja, akan tetapi dapat pula memberikan informasi

kepada perusahaan mengenai berbagai tingkat volume penjualan, serta hubungannya dengan kemungkinan memperoleh laba menurut tingkat penjualan tersebut pada masa-masa mendatang [ Drs. S Munawir .Akuntan, 1992 ]

Untuk menentukan tingkat Break Even, maka biaya yang terjadi harus dapat dipisahkan menjadi biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*).

Penjelasan untuk jenis biaya tersebut adalah sebagai berikut :

a. **Biaya tetap** (Fixed Cost)

Biaya tetap adalah : biaya yang jumlah totalnya tetap tidak berubah dalam range output tertentu, tetapi untuk setiap satuan produksi akan berubah sesuai dengan perubahan produksi. Semakin besar hasil produksi, maka biaya tetap per satuan akan semakin kecil. Sebaliknya semakin kecil hasil produksi, maka biaya tetap per satuan akan semakin besar.

Dalam kaitannya dengan kegiatan operasi suatu perusahaan pelayaran, maka biaya tetap yang terjadi adalah :

1. *Loan Repayment*

Adalah pinjaman modal untuk pembangunan/pengadaan kapal, yang harus dikembalikan, yang dapat diformulasikan sebagai :

Future Sum ( F ):

$$F = P ( 1 + e )^m \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana ;

P = Harga pembelian kapal / **Building Cost**

e = Rate of interest

m = Loan Periode





**Building Cost** merupakan rekapitulasi dari item-item berikut ini (dari Beuford, Harry "General Cargo Ship Economics and Design" dan I.L Buxton "Estimating Operating and Building Cost"):

a. Structural Material Cost ( $C_{SM}$ )

$$C_{SM} = \text{Steel Weight (ton)} \times \text{Material \& Fab. price/ton (Rp./ton)} \dots (3.1)$$

$$\text{Steel Weight (Ws)} = 340 (\text{CN} / 1000)^2 \times C_1 \times C_2 \times C_3 \text{ [ton]} \dots (3.2)$$

$$\text{CN} = \text{Cubic Number} = L B D / 100$$

$$C_1 = 0,675 + (1 / 2) C_b$$

$$C_2 = 1 + 0,36 (L_s / L)$$

$$C_3 = 0,00585 (L/D - 8,3)^{1,8} + 0,939$$

dimana :

$$L = L_{pp} \text{ ( feet )}$$

$$B = \text{Lebar ( feet )}$$

$$D = \text{tinggi ( feet )}$$

$$C_b = \text{koefisien blok}$$

$$L_s = \text{panjang superstructure ( feet )}$$

b. Structural Labour Cost ( $C_{SL}$ )

$$C_{SL} = \text{Steel Structural Man Hour} \times \text{Wage rate/Man hour (Rp.)} \dots (3.3)$$

c. Outfitting Material Cost ( $C_{OM}$ )

$$C_{OM} = \text{Outfitting Weight (ton)} \times \text{Outfitting price/ton (Rp.)} \dots (3.4)$$

$$\text{Outfitting Weight} = W_o = C_o (\text{CN}/1000)^{0,825} \dots (3.5)$$

$$C_o = 125 \text{ ( for average design )}$$

d. Outfitting Labour Cost ( $C_{OL}$ )

$$C_{OL} = \text{Outfitting Man Hour} \times \text{Wage rate/Man hour (Rp.)} \dots (3.6)$$

e. Machinery Cost ( $C_M$ )

$$C_M = \text{Machinery work price/HP (Rp.)} \times \text{Main Engine Power (HP)} \text{ (3.7)}$$

f. Overhead Cost ( $C_o$ )

$$C_o = 70\% (C_{SL} + C_{OL}) \dots (3.8)$$

## 2. Ship Insurance & Maintenance

## 3. Crew Cost

### b. Biaya variabel (Variable Cost)

Biaya variabel adalah : biaya yang jumlah totalnya akan mengalami kenaikan dan penurunan sebanding dengan hasil produksi atau volume kegiatan tetapi untuk setiap satuan produksi akan tetap. Biaya variabel dalam pengoperasian suatu kapal dapat diperinci menjadi beberapa item sebagai berikut :

#### 1. Voyage Cost

Voyage Cost adalah biaya operasional kapal yang terdiri dari :

##### a. Fuel Cost

$$\text{Fuel Cost} = f [\text{Fuel Consumption}, \text{Fuel Price}]$$

$$\text{Fuel Consumption} = f [\text{Power of Main Engine}, \text{Service Speed}, \text{Voyage Radius}]$$

##### b. Lubricating Oil Cost

$$\text{Lubricating Oil Cost} = f [\text{Lubricating Oil Consumption}, \text{Lubricating Oil Price}]$$

$$\text{Lubricating Oil Consumption} = f [\text{Power of Main Engine}, \text{Service Speed}, \text{Voyage Radius}]$$

##### c. Port Cost & Call Cost

Port Cost dan Call Cost adalah biaya sandar kapal di pelabuhan dan biaya jasa yang diberikan pelabuhan antara lain jasa pandu, jasa penambatan di dermaga.

## 2. Tax (Pajak)



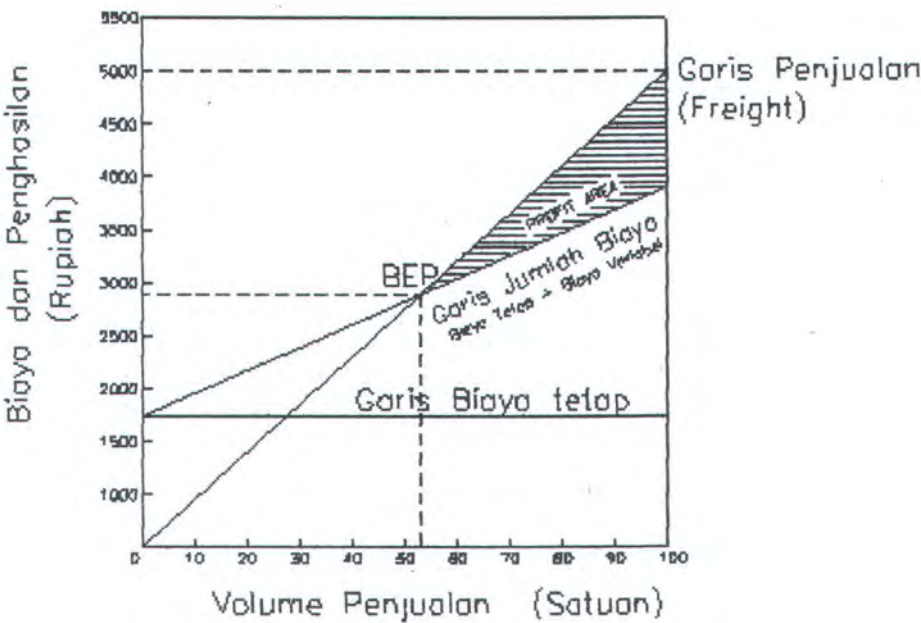
Pajak yang harus dibayarkan oleh pemilik kapal, yang merupakan prosentase dari *Margin Income* ( *Margin Income* = *Freight Earning* (Laba Kotor) - *Voyage Cost* ).

Setelah dilakukan pengelompokan dan analisa biaya, maka tingkat Break Even dapat ditentukan secara matematis (rumus) dan secara grafis/bagan seperti berikut ini ;

**Biaya Tetap (Fixed Cost)**

**Break Even** =  $\frac{\text{Biaya Tetap (Fixed Cost)}}{\text{Harga jual per satuan} - \text{Biaya Variabel per satuan}}$

(dalam satuan)



GRAFIK BREAK EVEN

[Sumber : Analisa Laporan Keuangan , Drs. S Munawir]

Hasil analisa Break Even, disamping dapat memberikan gambaran tentang hubungan antara biaya, volume, dan laba, juga akan membantu memberi informasi maupun pedoman kepada pihak manajemen perusahaan, dalam mengambil keputusan untuk menambah ataupun menanamkan modal (investasi) dalam bentuk aktiva tetap.





## **BAB IV**

## **TINJAUAN TEKNIS**



BAB IV  
TINJAUAN TEKNIS

4.1 Perhitungan Regresi Linier Sederhana dengan Metode Least Square

4.1.1 Peramalan ( Forecasting ) Jumlah Penumpang

Berdasarkan data jumlah penumpang kapal perintis per tahun dan jumlah trip dalam satu tahun (Lampiran A :Data Perhitungan Jumlah Penumpang & Freight Earning : Tabel I s/d VI ) maka dapat di buat tabel rekapitulasi jumlah penumpang perintis yang berangkat dari tiap-tiap pelabuhan selama 1 tahun ( Lampiran A :Data Perhitungan Jumlah Penumpang & Freight Earning : Tabel VI). Kemudian dengan mengambil jumlah penumpang terbesar, maka perhitungan regreasi linier dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah I :

|   | Year<br>X | Passenger<br>Y | X*Y    | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|---|-----------|----------------|--------|----------------|----------------|
| 1 | 1997      | 78             | 155766 | 3988009        | 6084           |
| 2 | 1998      | 94             | 187812 | 3992004        | 8836           |
| 3 | 1999      | 91             | 181909 | 3996001        | 8281           |
| Σ | 5994      | 263            | 525487 | 1,2E+07        | 23201          |

Tabel 4.1 : Tabel Regresi Jumlah Penumpang per-tahun

Harga rata-rata :

$$\bar{Y} = \frac{Y}{N} = \frac{263}{3} = 87,6667$$

$$\bar{X} = \frac{X}{N} = \frac{5994}{3} = 1998$$





**Langkah 2 :**

Menghitung jumlah kuadrat ( $S^2$ )

$$S^2 X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 6$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 434$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 39$$

**Langkah 3 :**

Berdasarkan persamaan-persamaan di atas, maka dapat dihitung harga-harga konstanta dan koefisien regresi linier

$$b_o = \frac{SXY}{S^2 * X} = \frac{39}{6} = 6,5$$

$$a_o = Y - b_o * X = -12899$$

**Regression Line :**

$$y = -12899 + 6,5 x$$

Dengan memasukan nilai tahun ( $x$ ) ke dalam persamaan garis regresi di atas, maka akan diperoleh prediksi / ramalan jumlah penumpang ( $y$ ) pada tahun bersangkutan. Hal tersebut disajikan dalam tabel berikut ini :

Aplikasi Regression Line

| Tahun    | Jumlah penumpang<br>per trip |
|----------|------------------------------|
| <i>x</i> | <i>y</i>                     |
| 1995     | 68                           |
| 1996     | 75                           |
| 1997     | 81                           |
| 1998     | 88                           |
| 1999     | 94                           |
| 2000     | 101                          |
| 2001     | 107                          |
| 2002     | 114                          |
| 2003     | 120                          |
| 2004     | 127                          |
| 2005     | 133                          |
| 2006     | 140                          |
| 2007     | 146                          |
| 2008     | 153                          |
| 2009     | 159                          |
| 2010     | 166                          |
| 2011     | 172                          |

Tabel 4.2 : Aplikasi persamaan garis regresi untuk penentuan jumlah penumpang

Jumlah penumpang yang dipakai dalam penentuan kapasitas angkut kapal yang direncanakan adalah pada tahun 2010 - 2011 yaitu 170 penumpang. Alasan pengambilan peramalan hingga tahun tersebut adalah :

1. Dasar pengambilan data jumlah penumpang adalah dari kapal perintis yang ada sekarang ini, yang mempunyai keterbatasan / minimnya fasilitas yang memadai untuk penumpang sehingga sangat berpengaruh terhadap minat masyarakat akan fasilitas angkutan laut dengan kapal jenis ini. Maka untuk mengantisipasi kemungkinan lonjakan penumpang akibat pengadaan fasilitas kapal Ro-Ro ini, diambil pada interval tahun tersebut,
2. Mobilitas penumpang dari data penumpang kapal perintis (1996 - 1999) terlampir adalah pada saat status wilayah Maluku Utara masih sebagai



Daerah Tingkat II . Sehingga apabila ada peningkatan status maka akan terjadi pula penambahan yang cukup signifikan akan arus perpindahan orang antar daerah .

- 3. Dasumsikan kapal beroperasi tahun 2002, dan perhitungan/analisa ekonomis dilakukan sampai tahun 2016.

4.1.2 Penentuan Ukuran Utama Kapal (Principal Dimension)

Perhitungan regresi linier dijabarkan sesuai dengan data ukuran utama kapal-kapal pembanding (Tabel I ) pada Lampiran B : *Data Perhitungan Ukuran Utama Kapal* , sebagai berikut :

- a. Penentuan DWT kapal :

$$\text{Log DWT} = a_0 + b_0 \cdot (\text{Log GRT}) \dots\dots\dots(4.1)$$

Langkah I :

Pada langkah ini dibuat Tabel 4.3 yang mana tabel ini didapat dari data-data kapal pembanding yang ada, sebagai berikut :

| No | Log GRT<br>X | Log DWT<br>Y | X*Y     | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----|--------------|--------------|---------|----------------|----------------|
| 1  | 3,798        | 3,724        | 14,144  | 14,425         | 13,868         |
| 2  | 3,206        | 2,880        | 9,233   | 10,278         | 8,294          |
| 3  | 3,747        | 3,012        | 11,286  | 14,040         | 9,072          |
| 4  | 3,900        | 3,396        | 13,244  | 15,210         | 11,533         |
| 5  | 3,015        | 2,301        | 6,938   | 9,090          | 5,295          |
| 6  | 3,515        | 3,169        | 11,139  | 12,355         | 10,043         |
| 7  | 3,472        | 2,948        | 10,235  | 12,055         | 8,691          |
| 8  | 3,537        | 2,747        | 9,716   | 12,510         | 7,546          |
| 9  | 3,482        | 3,042        | 10,592  | 12,124         | 9,254          |
| 10 | 2,997        | 2,232        | 6,689   | 8,982          | 4,982          |
| Σ  | 34,669       | 29,451       | 103,217 | 121,070        | 88,577         |

Tabel 4.3 : Tabel Regresi antara GRT & DWT dari kapal pemanding

Harga rata-rata :

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{29,451}{10} = 2,945$$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{34,669}{10} = 3,467$$

Langkah 2 :

Menghitung jumlah kuadrat ( S<sup>2</sup> )

$$S^2 X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 8,762$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 18,409$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 11,134$$



**Langkah 3 :**

Berdasarkan persamaan-persamaan di atas, maka dapat dihitung harga-harga konstanta dan koefisien regresi linier :

$$b_0 = \frac{S_{XY}}{S^2 X} = \frac{11,13417}{8,762289} = 1,271$$

$$a_0 = \bar{Y} - b_0 * \bar{X} = -1,460$$

Regression Line :

$$y = -1,46 + 1,271 x$$

**Langkah 4 :**

Menghitung koreksi sample ( r ) :

$$r = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,877$$

Jadi keeratan hubungan antara variabel Y (DWT) dan X (GRT) sebesar 87,7%.

**Langkah 5 :**

Menghitung koefisien determinasi (  $r^2$  )

$$r^2 = 0,769$$

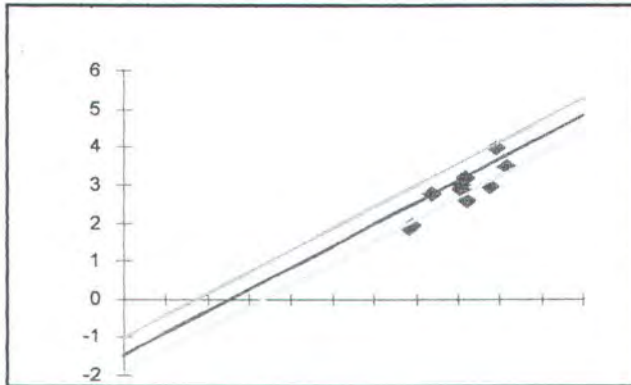
Tingkat kegunaan persamaan *Regression Line* dalam memprediksikan nilai DWT dan GRT adalah 76,9%. Atau dengan kata lain jumlah kuadrat dari Error Prediction telah direduksi hingga 76,9% dengan menggunakan *regression line* ini.

**Langkah 6 :**

Menghitung estimasi standart error dari variabel  $b_0$  (  $Se$  ):

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a * \sum Y - b * \sum XY}{n - 2}} = 0,231$$

$$2Se = 0,462$$



Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa dari data yang dianalisa, sumbangan GRT terhadap variasi naik turunnya DWT adalah sebesar  $8/10 \times 100\% = 80\%$ . Karena jumlah titik yang berada di dalam range batas  $2Se$ , atas dan bawah adalah 8 titik. Sedangkan sisi lain 20% disebabkan faktor lain yang tidak dapat ditangkap oleh model..

Berdasarkan harga DWT (persamaan 4.1) yang akan diperoleh dalam perhitungan selanjutnya, maka akan didapatkan Ukuran Utama kapal yang direncanakan dengan menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut :

Besarnya GRT permintaan dapat ditetapkan melalui perhitungan dengan regresi linier sebagai berikut :



|   | Passenger<br>X | GRT<br>Y | X*Y      | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|---|----------------|----------|----------|----------------|----------------|
| 1 | 500            | 1877     | 938500   | 250000         | 3523129        |
| 2 | 1400           | 5590     | 7826000  | 1960000        | 31248100       |
| 3 | 1350           | 7951     | 10733850 | 1822500        | 63218401       |
| 4 | 870            | 3277     | 2850990  | 756900         | 10738729       |
| 5 | 905            | 2963     | 2681515  | 819025         | 8779369        |
| 6 | 413            | 3445     | 1422785  | 170569         | 11868025       |
| 7 | 700            | 3073     | 2151100  | 490000         | 9443329        |
| 8 | 220            | 993      | 218460   | 48400          | 986049         |
| Σ | 6358           | 29169    | 28823200 | 6317394        | 1,4E+08        |

Tabel 4.4 : Tabel Regresi antara GRT & Jumlah Penumpang dari kapal pemanding

Harga rata-rata :

$$\bar{Y} = \frac{Y}{N} = \frac{29169}{8} = 3646,13$$

$$\bar{X} = \frac{X}{N} = \frac{6358}{8} = 794,75$$

$$S^2 X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 10114988$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 267610487$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 45129098$$

Konstanta Garis Regresi :

$$b = \frac{SXY}{S^2 * X} = \frac{5E+07}{1E+07} = 4,46161$$

$$a = \bar{Y} - b * \bar{X} = 100,263$$

Regression Line :

$$y = 100,26 + 4,4616 x$$

Dengan memasukan jumlah penumpang = 170 orang (x) maka diperoleh harga GRT (y) .

- Jadi **GRT permintaan = 858,736 GT**

**Log DWT = -1,46 + 1,271 . (Log 858,736)**

**Log DWT = 2,269**

Jadi **DWT** yang direncanakan = **185,78 Ton**.

b. Penentuan Lpp kapal :

**Log L = a1 + b1 . Log DWT ..... (4.2)**

Dari Lampiran B (Tabel II), maka ditentukan :

**Log L = 1,0106 + 0,3075 . (Log 185,78)**

**Log L = 1,0106 + 0,3075 (Log 185,78)**

**Log L = 1,708**

Jadi **L (Lpp)** yang direncanakan = **51,05 m**.

c. Penentuan Lebar (B) kapal :

**B = a2 + b2 . L ..... (4.3)**

Dari Lampiran B (Tabel III), maka ditentukan :

**B = 4,183 + 0,14492 . 51,05**

Jadi **B (Lebar)** yang direncanakan = **11,58 m**.

d. Penentuan Tinggi (H) kapal :

**H = a3 + b3 . L ..... (4.4)**

Dari Lampiran B (Tabel IV), maka ditentukan :

**H = -1,902 + 0,11918 . 51,05**



Jadi H (Tinggi) yang direncanakan = **4,182 m.**

e. Penentuan Tinggi (H) kapal :

$T = a + b \cdot L$  .....(4.5)

Dari Lampiran B (Tabel V), maka ditentukan :

$T = 1,593 + 0,03037 \cdot 51,05$

Jadi T (Sarat) yang direncanakan = **3,143 m.**

Maka dari perhitungan dengan regresi linier sederhana tersebut didapat ukuran-ukuran utama untuk kapal yaitu :

- Lpp = 51,05 meter**
- H = 4,182 meter**
- B = 11,58 meter**
- T = 3,143 meter**

**4.2 Penentuan Koefisien-koefisien**

**a. Koefisien Blok ( Cb )**

Berdasarkan formula dari **Telfer** (The Design Of Merchant Ship) :

$Cb = 1 - \{3/8 ( B/L + 1 ) V_s / (L)^{1/2} \}$  .....(4.6)

dimana ;  $V_s$  = kecepatan dinas perencanaan = 12 knot

$L = Lpp \text{ ( feet )} = 167,487 \text{ feet}$

$Cb = 1 - \{3/8 ( 11,58/167,487 + 1 ) 12 / (167,487)^{1/2} \}$

$Cb = 0,628$

Telfer juga mengekspresikan formula untuk mendapatkan koefisien blok bagian depan dan belakang kapal sebagai berikut :

$$C_{bF} = 1,2 - \{ 0,6 (B/L + 1) V_s / (L)^{1/2} \} \dots\dots\dots(4.7)$$

$$C_{bF} = 0,605$$

$$C_{bA} = 0,8 - \{ 0,15 (B/L + 1) V_s / (L)^{1/2} \} \dots\dots\dots(4.8)$$

$$C_{bA} = 0,65$$

#### b. Koefisien Midship ( $C_m$ )

Dengan menggunakan harga koefisien blok ( $C_b$ ) di atas, maka dapat ditentukan koefisien midship ( $C_m$ ) dengan formula sebagai berikut

(The Design Of Merchant Ship) :

$$C_m = 0,9 + 0,1 ( C_b )^{1/2}$$

$$= 0,9 + 0,1 ( 0,628 )^{1/2}$$

$$= 0,979$$

#### c. Koefisien Perismatik ( $C_p$ )

$$C_p = C_b / C_m$$

$$= 0,64$$

Kemudian harga-harga yang diperoleh tersebut dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

### 4.3 Perhitungan Lambung Timbul

Syarat yang harus dipenuhi dalam perhitungan lambung timbul (freeboard) adalah :

$$H - T > \text{Freeboard}$$

$$\text{dimana : Freeboard ( f ) = ( D x 1/15 ) + 0,15}$$



$$D = H \text{ (tinggi kapal)} = 4,182 \text{ meter}$$

$$\text{maka : } f = (4,182 \times 1/15) + 0,15 = 0,429 \text{ meter}$$

$$\text{diketahui } H - T = 1,039 \text{ meter, sehingga } H - T > f$$

Dengan demikian freeboard kapal yang direncanakan memenuhi persyaratan yang berlaku.

#### 4.4 Pemeriksaan Stabilitas Kapal

Untuk pemeriksaan stabilitas awal kapal menurut metode pendekatan (Formula Posdomine), dimana salah satu harga yang menentukan stabilitas kapal adalah tinggi **MG**, yaitu jarak vertikal Centre of Gravity (**G**) terhadap titik Metacentra (**M**). Besarnya harga **MG** ini akan digunakan untuk menentukan besarnya periode oleng dari kapal yang direncanakan. Periode oleng (**Tr**) yang disyaratkan untuk kapal penumpang menurut James Pates [dari Diktat Teori Bangunan Kapal 2], adalah : 11,96 - 14,13 detik.

$$MG = KM - KG$$

$$KM = KB + BM$$

$$KB = \frac{\alpha}{\alpha + Cb} T \quad BM = \frac{\alpha (\alpha + 0,04) B^2}{12 Cb T}$$

$$\text{dimana : } a = (Cb)^{1/2} - 0,025$$

Sehingga :

$$BM = \frac{0,767 (0,767 + 0,04) 11,58^2}{12 * 0,628 * 3,143} = 3,504$$

$$KB = \frac{0,767}{0,767 + 0,628} * 3,143 = 1,728$$

$$KM = 3,504 + 1,728 = 5,232 \text{ meter}$$

Periode oleng ( Tr ) :

$$Tr = \frac{2 \pi k}{\sqrt{g \cdot MG}} \text{ (detik)}$$

k = Radius Girasi

$$k = C \left( B^2 + H^2 \right)^{1/2} \text{ , dimana } C = 0,33$$

$$k = 0,33 \left( 11,58^2 + 4,182^2 \right)^{1/2} = 4,063 \text{ meter}$$

Sesuai dengan persyaratan waktu periode oleng sebagaimana tersebut di atas,maka nilai KG harus berada pada interval (1,507÷1,551) T, sebagaimana tercantum dalam tabel di bawah ini.

| KG<br>(meter) | MG<br>(meter) | Tr<br>(detik) |
|---------------|---------------|---------------|
| 1,507 T       | 0,495         | 11,964        |
| 1,512 T       | 0,480         | 12,158        |
| 1,519 T       | 0,458         | 12,447        |
| 1,526 T       | 0,436         | 12,757        |
| 1,533 T       | 0,414         | 13,092        |
| 1,54 T        | 0,392         | 13,454        |
| 1,547 T       | 0,370         | 13,849        |
| 1,551 T       | 0,357         | 14,090        |

Tabel 4.5 : Jarak KG untuk memenuhi persyaratan stabilitas

4.5 Pemeriksaan Displacement Kapal

Displacement kapal yang direncanakan dapat ditentukan sebagai berikut :

$$(\text{Displ}) = Lpp \cdot B \cdot T \cdot Cb \cdot 1,025 \cdot 1,004 \text{ ( ton )}$$



$$= 51,05 \cdot 11,58 \cdot 3,143 \cdot 0,628 \cdot 1,025 \cdot 1,004$$

$$= 1200,787 \text{ ton}$$

$$(\text{Displ}) = \text{DWT} + \text{LWT}$$

Untuk menghitung LWT kapal yang direncanakan, dilakukan dengan bantuan data kapal pembanding sebagai berikut :

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Nama Kapal | : <b>Lady Naomi</b> |
| Lpp        | : 42,00 m           |
| B          | : 11,40 m           |
| H          | : 3,80 m            |
| LWT        | : 764,76 ton        |
| Cb         | : 0,791             |

Maka dengan menggunakan perbandingan yaitu :

$$\frac{\text{Displ}_{\text{Pembanding}}}{\text{LWT}_{\text{Pembanding}}} = \frac{\text{Displ}_{\text{Perencanaan}}}{\text{LWT}_{\text{Perencanaan}}}$$

$$\frac{\text{Cb} \times \text{Lpp} \times \text{B} \times \text{H}}{631,14} = \frac{\text{Cb} \times \text{Lpp} \times \text{B} \times \text{H}}{\text{LWT}}$$

$$\frac{1233,58}{764,76} = \frac{1552,56}{\text{LWT}}$$

$$\text{LWT} = 962,512 \text{ ton}$$

Sehingga dapat diperoleh displacement sebagai berikut :

$$(\text{Displ}) = \text{DWT} + \text{LWT}$$

$$= 185,78 + 962,512$$

$$= 1148,292 \text{ ton}$$

Koreksi-koreksi terhadap displacement antara lain :

$$\frac{\Delta_0 - \Delta_1}{\Delta_1} * 100 \% < 5 \%$$

$$\frac{1200,787 - 1148,292}{1148,292} * 100 \% < 5 \%$$

#### 4.6 Perhitungan Daya Mesin Induk

Dengan menggunakan metode Lapp, maka Tahanan kapal dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

##### a. Menghitung Angka Froude

$$Fn = Vd / (Cp \cdot L)^{1/2}$$

$$= 6,18 \text{ (m/s)} / (0,64 \cdot 51,05 \text{ (m)})$$

$$= 0,938$$

##### b. Menghitung Specific Residuary Resistance ( $\zeta_r$ )

Menentukan harga "a" pada diagram berdasarkan letak LCB :

**Diagram A :**  $a = (13,46 \cdot Cp) - 8,48$

$$= (13,46 \cdot 0,64) - 8,48$$

$$= 0,1344$$

**Diagram B :**  $a = (13,46 \cdot Cp) - 8,88$

$$= (13,46 \cdot 0,64) - 8,88$$

$$= -0,2656$$

**Diagram C :**  $a = (13,46 \cdot Cp) - 9,28$

$$= (13,46 \cdot 0,64) - 9,28$$





$$= -0,6656$$

**Diagram D :**  $a = (13,46 \cdot C_p) - 9,68$

$$= (13,46 \cdot 0,64) - 9,68$$

$$= -1,0654$$

**Diagram E :**  $a = (13,46 \cdot C_p) - 10,08$

$$= (13,46 \cdot 0,64) - 10,08$$

$$= -1,0654$$

Dari perhitungan diagram dengan LCB = 0,195 m di atas, maka dapat diketahui letak LCB yang sesungguhnya yaitu terletak di diagram A.

Dari fungsi  $F_n$  dan  $C_p$ , maka harga  $\zeta_r$  didapatkan :

$$\zeta_r = 16,67 \cdot 10^{-3}$$

**c. Menghitung Specific Frictional Resistance Coefficient ( $\zeta_{frn}$ )**

Perhitungan didapat dari data yang ada pada tabel 2 dengan cara interpolasi :

$$\text{Untuk } V = 12 \text{ knot} , L1 = 40 \text{ m} \quad \zeta_{frn} = 1,758 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Untuk } V = 12 \text{ knot} , L2 = 60 \text{ m} \quad \zeta_{frn} = 1,710 \cdot 10^{-3}$$

Sehingga untuk  $L_{pp} = 51,05 \text{ m}$

$$\zeta_{frn} = 1,758 \cdot 10^{-3} + \frac{(51,05 - 40)}{(60 - 40)} \cdot (1,758 \cdot 10^{-3} - 1,710 \cdot 10^{-3})$$

$$\zeta_{frn} = 1,785 \cdot 10^{-3}$$

**d. Menghitung total Ship Resistance ( $R_t$ )**

$$R_t = \{ \zeta_{frn} + \zeta_r \cdot (MSA/WSA) \} \cdot 52 \cdot V_s^2 \cdot WSA \text{ [Kgf]}$$

dimana ;

$$WSA \text{ (Wetted Surface Area)} = Lwl (2T + 1,37 (Cb - 0,274) B)$$

$$WSA = 52,946 (2(3,142) + 1,37(0,628 - 0,274)) \cdot 11,58$$

$$= 630 \text{ m}^2$$

$$\text{MSA (Midship Section Area)} = C_m \cdot B \cdot T$$

$$\text{MSA} = 0,979 \cdot 11,58 \cdot 3,142$$

$$= 35,62 \text{ m}^2$$

$$R_t = 3390,57 \text{ Kgf}$$

e. Menghitung Effective Horse Power Under Trial Condition (EHP<sub>tr</sub>)

$$\text{EHP}_{tr} = \{ \zeta_{frn} + \sum \zeta_r + (\zeta_r \cdot (\text{MSA}/\text{WSA})) \} \cdot 0,6993 \cdot V_s^3 \cdot \text{WSA} \text{ [HP]}$$

*Trial Condition :*

|                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| => Roughness All Welded Hull | $\zeta_{r1} = 0,00035$              |
| => Steering Resistance       | $\zeta_{r2} = 0,00004$              |
| => Resistance of Bilge Keel  | $\zeta_{r3} = 0,00004$              |
| => Air Resistance            | $\zeta_{r4} = 0,00008$              |
|                              | $\sum \zeta_r = 0,51 \cdot 10^{-3}$ |

Maka,

$$\text{EHP}_{tr} = \{ 1,758 \cdot 10^{-3} + 0,51 \cdot 10^{-3} + (16,67 \cdot 10^{-3} (35,62/630)) \} 0,6993 \cdot 6,16^3 \cdot 630$$

$$= 330,61 \text{ HP}$$

f. Menghitung Effective Horse Power Under Service (EHP<sub>s</sub>)

$$\text{EHP}_s = r_1 \cdot \text{EHP}_{tr} \text{ [HP]}$$

$$\text{dimana; } r_1 = 1 + (\text{Service Condition}/100)$$

$$\text{Service Condition diambil East Asiatic Route} = 25 - 30$$

$$\text{diambil : } 27$$

$$r_1 = 1 + (27/100)$$

$$= 1,27$$

$$\text{EHP}_s = r_1 \cdot \text{EHP}_{tr}$$

$$= 1,27 \cdot 330,61$$



$$= 419,88 \text{ HP}$$

g. Menghitung total Propulsive Efficiency Effective  $\zeta_o$  dan koreksi q

$$\begin{aligned}\zeta_o &= 0,885 - 0,00012 \cdot N \cdot (L_{pp})^{1/2} \\ &= 0,885 - 0,00012 \cdot 148,7 \cdot (51,05)^{1/2} \\ &= 0,75\end{aligned}$$

$$q = -1/3 \cdot P \cdot 10 \%$$

dimana :

$$\begin{aligned}P &= \{(EHPs - EHP_{tr}) / EHP_{tr}\} \cdot 100 \% \\ &= \{(419,88 - 330,61) / 330,61\} \cdot 100 \% \\ &= 27 \%\end{aligned}$$

Maka :

$$q = -1/3 \cdot 27\% \cdot 10\%$$

$$q = -0,009$$

h. Menghitung harga SHPs Service Condition

$$\begin{aligned}SHPs &= EHPs / (\zeta_o + q) \\ &= 419,88 / (0,75 - 0,009) \\ &= 566,64 \text{ HP}\end{aligned}$$

i. Menghitung koreksi kerugian poros dengan bantalan (r2)

$$r_2 = (1,02 - 1,04)$$

diambil : 1,04

j. Koreksi untuk harga B/T (r3)

$$r_3 = 1 + \{(B/T_{Kapal} - B/T_{Standart}) / 0,1\} \%$$

dimana ;

$$B/T_{\text{Kapal}} = 3,686$$

$$B/T_{\text{Standart}} = 2,44$$

Jadi,

$$\begin{aligned} r_3 &= 1 + \{(3,686 - 2,44) / 0,1\} \\ &= 1,12 \end{aligned}$$

k. Menghitung Engine Power Under Service Condition (BHPs)

$$\begin{aligned} \text{BHPs} &= \text{SHPs} \cdot r_3 \cdot r_2 \text{ [HP]} \\ &= 566,4 \cdot 1,12 \cdot 1,04 \\ &= 601,09 \text{ HP} \\ &= 442,10 \text{ Kw} \end{aligned}$$

#### 4.7 Penggambaran Rencana Garis (Lines Plan)

Rencana Garis kapal direncanakan dengan bantuan Software **Hullform for windows Version 6W.02**. Dengan input data ukuran kapal yang direncanakan, meliputi ; Loa, B, Jumlah dan posisi Station, Lebar transom, Freeboard (H-T), serta Rake of Stem. Langkah selanjutnya diadakan editing bentuk tiap - tiap station. Hasil editing tersebut dikoreksi/dievaluasi oleh software Hullform dan hasilnya dapat ditampilkan. Jika hasil koreksi belum sesuai dengan perhitungan perencanaan kapal, maka dilakukan editing bentuk station lagi. Demikian seterusnya sampai hasil evaluasi tepat. Pengoreksian dalam perencanaan kapal ini hanya pada **Displacement, Cb, Cm, Cp**, dan letak **LCB** pada kondisi sarat penuh (T).

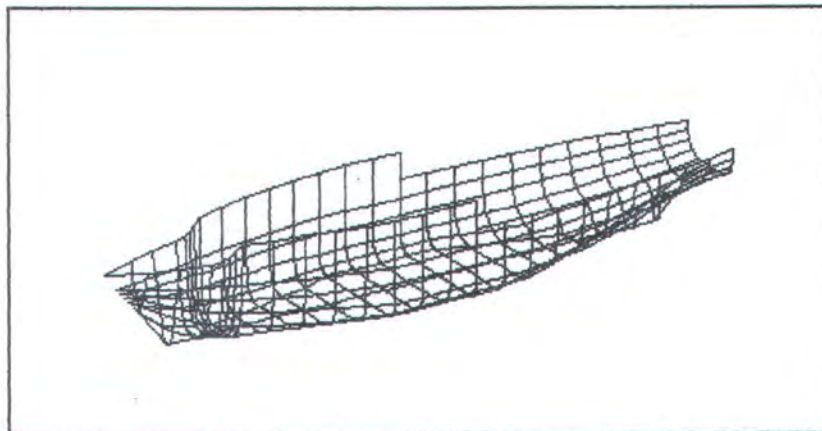
Hasil Evaluasi kapal yang direncanakan ini adalah sebagai berikut :

**Volume displaced is** **1170.585 cu m**



|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>Displacement is</b>                       | <b>1199.895 tonne</b>          |
| <b>Centre of buoyancy (LCB)</b>              | <b>48.582 % position 28,08</b> |
| <b>Vertical Centre of buoyancy (LCF)</b>     | <b>52.035 %</b>                |
| <b>Righting moment is</b>                    | <b>101.620 tonne m per deg</b> |
| <b>Metacentre height above baseline (KM)</b> | <b>4.858 m</b>                 |
| <b>Mass per unit immersion</b>               | <b>454.654 tonne/m</b>         |
| <b>Waterplane area</b>                       | <b>443.565 sq m</b>            |
| <b>Wetted Surface</b>                        | <b>658.394 sq m</b>            |
| <b>Cb</b>                                    | <b>0.625</b>                   |
| <b>Cp</b>                                    | <b>0.643</b>                   |
| <b>Cm</b>                                    | <b>0.971</b>                   |

Tampilan 3-D dari hasil penggambaran Lines Plan dengan software ini adalah :



#### 4.8 Perhitungan Consumable

Untuk menghitung kebutuhan konsumable, terlebih dahulu ditentukan jumlah waktu layar dalam sekali round trip sesuai dengan rencana route pelayaran yang telah direncanakan sebelumnya.

Jumlah jam layar dapat dihirung sebagai fungsi dari kecepatan kapal (12 knot) dan jarak (mile) pelayaran, sebagai berikut :

| NO                             | Pelabuhan | Jarak (mile) | Jam Layar (Jarak/Kecepatan) |
|--------------------------------|-----------|--------------|-----------------------------|
| 1                              | Ternate   |              |                             |
|                                |           | 76           | 6,33                        |
| 2                              | Mayau     |              |                             |
|                                |           | 23           | 1,92                        |
| 3                              | Tifure    |              |                             |
|                                |           | 145          | 12,08                       |
| 4                              | Babang    |              |                             |
|                                |           | 71           | 5,92                        |
| 5                              | Laiwui    |              |                             |
|                                |           | 115          | 9,58                        |
| 6                              | Wailoar   |              |                             |
|                                |           | 38           | 3,17                        |
| 7                              | D o f a   |              |                             |
|                                |           | 19           | 1,58                        |
| 8                              | Bapenu    |              |                             |
|                                |           | 25           | 2,08                        |
| 9                              | Bobong    |              |                             |
|                                |           | 92           | 7,67                        |
| 10                             | Sanana    |              |                             |
| Total jam layar 1/2 Round trip |           |              | 50,33                       |

Tabel 4.6 : Perhitungan Jam Layar

Jumlah jam layar 1 Round trip = 100,66 jam

Dengan asumsi bahwa kapal bertambat pada tiap pelabuhan selama 2 jam, maka total jam tambat = 36 jam ( 1 Round trip). Sehingga total Jam Layar per-Round trip = 100,66 + 36 = 136,66 jam. = 6 hari.

Jumlah Round Trip per-tahun = (365-36,5) / 6 = 55 Round Trip (dibulatkan)

Jumlah Round Trip per-bulan = 6 Round Trip



a. Menentukan Berat Bahan Bakar Mesin Induk

$$W_H = P_{bme} \times w \times (Cf / Vs) \times 10^{-6} \text{ [ton]}$$

$$P_{bme} = \text{Daya Mesin Induk [ kW ]} = 448,41 \text{ kW}$$

$$w = \text{Operating Range} = 1208 \text{ mile (jarak per-round trip)}$$

$$Vs = 12 \text{ knot}$$

$$Cf = \text{koefisien pemakaian bahan bakar}$$

$$\text{untuk mesin 4 tak} = 196 - 209 \text{ g / kW}$$

$$\text{diambil : } 200 \text{ g / kW}$$

$$W_H = 448,41 \times 1208 \times (200 / 12) \times 10^{-6} \text{ [ton]}$$

$$= 9,028 \text{ ton}$$

b. Menentukan Berat Bahan Bakar Mesin Bantu

$$W_D = (0,1 - 0,2) \times W_H \text{ [ton]}$$

$$= 0,2 \times 9,028 = 1,8 \text{ ton}$$

c. Menentukan Berat Minyak Pelumas

$$P_M = P_{bme} \times w \times (Cf / Vs) \times 10^{-6} \text{ [ton]}$$

$$Cf = \text{untuk mesin 4 tak} = (1,2 - 1,6) \text{ g / kW}$$

$$\text{direncanakan : } 1,6 \text{ g / kW}$$

$$P_M = 448,41 \times 1208 \times (1,6 / 12) \times 10^{-6} \text{ [ton]}$$

$$= 0,07 \text{ ton}$$

d. Menentukan Berat Air Tawar

Jumlah air tawar yang dibutuhkan sesuai dengan aturan sebagai berikut :

$$\text{- Untuk minum} = (10 - 20) \text{ kg /orang / hari}$$

$$\Rightarrow \text{direncanakan } 10 \text{ kg/orang/hari}$$

$$\text{Untuk minum} = 10 \times 200 \times 6 = 12 \text{ ton}$$

- Untuk mandi =  $(60 - 200)$  kg/orang/hari

=> direncanakan 60 kg/orang/hari

Untuk minum =  $60 \times 200 \times 6 = 72$  ton

- Untuk pendingin mesin induk =  $(2 - 5)$  kg/HP

Untuk pendingin mesin induk =  $2 \times 601,19 = 1,202$  ton

e. Menentukan Berat Provision ,Penumpang & Bagasi

=> Berat Provision = 3 Kg/orang/hari =  $3 \times 200 \times 6 = 3,6$  ton

=> Berat Orang(Penumpang+ABK) = 75 Kg/orang =  $75 \times 200 =$   
15 ton

=> Berat Bagasi = 20 Kg/orang =  $20 \times 200 = 4$  ton

f. Menentukan Berat Bahan Makanan

=> Berat Makanan = 5 Kg/orang/hari =  $5 \times 200 \times 6 = 6$  ton

Jadi Total berat Consumable = 124,7 ton.

DWT kapal = 185,78 ton, sehingga berat kendaraan (truk) beserta muatannya yang dapat diangkut =  $185,7 - 124,7 = 61,08$  ton.

Bila direncanakan untuk mengangkut kendaraan kelas IV B (Berat truk + Muatan = 5 ton) maka kapal ini dapat mengangkut 12 truk (dibulatkan)



## BAB V

# TINJAUAN EKONOMIS



MILIK PERPUSTAKAAN  
ITS

## BAB V

### TINJAUAN EKONOMIS

#### 5.1 Analisa Biaya Tetap ( Fixed Cost )

##### 5.1.1 Perhitungan Building Cost

###### a. Structural Material Cost (C<sub>SM</sub>)

Dari persamaan 3.1 :

dimana :

$$L = 167,5 \text{ feet}$$

$$B = 37,99 \text{ feet}$$

$$H = 23,563 \text{ feet}$$

$$C_b = 0,628$$

$$L_s = 127,9 \text{ feet}$$

$$CN = 1499,4 \text{ m}^3$$

$$C_1 = 0,989$$

$$C_2 = 0,275$$

$$C_3 = 0,931$$

$$Ws = 340 ( 1499,4 / 1000 )^2 \times 0,989 \times 0,275 \times 0,931 \text{ (ton)}$$

$$= 193,55 \text{ ton}$$

Dengan menetapkan harga material cost dan fabrication cost sebesar US \$ 220 dan Wage Rate/ Hour sebesar US \$ 2 [Sumber : Beuford, Harry "General Cargo Ship Economics and Design" dan I.L Buxton "Estimating Operatng and Building Cost"] dan mengasumsikan kurs US \$ = Rp. 7000,- , maka diperoleh dari persamaan 3.1 :

$$C_{sm} = \text{Rp. } 298.067.000,-$$



b. Structural Labour Cost ( $C_{SL}$ )

$$MH_{SL} = C (W_s / 1000)^{0,5}$$

$C = 90.000 \Rightarrow$  Untuk galangan dengan fasilitas lengkap

$$\begin{aligned} MH_{SL} &= 90.000 (193,55 / 1000)^{0,5} \\ &= 22.285,2 \end{aligned}$$

Dari persamaan 3.3 :

$$\begin{aligned} C_{SL} &= 22.285,2 \times (US \$ 2 = Rp. 14.000,-) \\ &= Rp. 311.992.923,- \end{aligned}$$

c. Outfitting Material Cost ( $C_{OM}$ )

Dari persamaan 3.5 :

$$\begin{aligned} \text{Outfitting Weight} = W_o &= 125 (1499,4 / 1000)^{0,825} \\ &= 174,6 \text{ ton} \end{aligned}$$

Harga Outfitting material cost US \$ 1250 /ton dan Wage Rate/Hour sebesar US \$ 2 [Sumber : Beuford, Harry "General Cargo Ship Economics and Design" dan I.L Buxton "Estimating Operatng and Building Cost"],maka :

Dari persamaan 3.4 :

$$\begin{aligned} C_{OM} &= 174,6 \text{ ton} \times Rp. 8.750.000,- /ton \\ &= Rp. 1.527.750.000,- \end{aligned}$$

d. Outfitting Labour Cost ( $C_{OL}$ )

$$MH_{OL} = C (W_o / 1000)^{0,9}$$

$$C = 27.500$$

$$\begin{aligned}
 MH_{OL} &= 27.500 (174,6 / 1000)^{0,9} \\
 &= 45.412,2
 \end{aligned}$$

Dari persamaan 3.6 :

$$\begin{aligned}
 C_{OL} &= 45.412,2 \times \text{Rp. } 14.000,- \\
 &= \text{Rp. } 635.770.752,1
 \end{aligned}$$

e. Hull Engineering Material Cost ( $C_{HEM}$ )

$$C_{HEM} = \text{Hull Engineering Weight (ton)} \times \text{Hull Engineering price/ton (Rp.)}$$

$$\text{Hull Engineering Weight} = W_{HE} = C_{HE} (CN/1000)^{0,825}$$

$$C_{HE} = 82 \text{ (for elaborate design)}$$

$$\begin{aligned}
 W_{HE} &= 82 (1499,4 / 1000)^{0,825} \\
 &= 114,54 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Harga Hull Engineering work (including material) US \$ 3400 /ton dan Wage Rate/Hour sebesar US \$ 2 [Sumber : Beuford, Harry "General Cargo Ship Economics and Design" dan I.L Buxton "Estimating Operatng and Building Cost"], maka :

$$\begin{aligned}
 C_{HEM} &= 114,54 \text{ ton} \times \text{Rp. } 23.800.000,- /ton \\
 &= \text{Rp. } 2.726.052.000,-
 \end{aligned}$$

f. Hull Engineering Labour Cost ( $C_{HEL}$ )

$$C_{HEL} = \text{Man Hour Engineering Labour (MH}_{HEL}) \times \text{Wage rate/Man hour (Rp.)}$$

$$MH_{HEL} = C (W_{HE} / 100)^{0,75}$$

$$C = 72.000$$



$$MH_{HEL} = 72.000 (114,54 / 100)^{0,75}$$

$$= 79.715,3$$

$$C_{HEL} = 79.715,3 \times \text{Rp. } 14.000,-$$

$$= \text{Rp. } 1.116.014.606,-$$

g. Machinery Material Cost ( $C_M$ )

$$C_M = \text{US \$ } 440.000 (SHP / 1000)^{0,6}$$

$$= \text{Rp. } 3.080.000.000 (566,64 / 1000)^{0,6}$$

$$C_M = \text{Rp. } 2.190.458.621,-$$

h. Machinery Labour Cost ( $C_{ML}$ )

$$C_{ML} = \text{Man Hour Machinery (MH}_{ML}) \times \text{Wage rate/Man hour (Rp.)}$$

$$MH_{ME} = 25.400 (SHP / 1000)^{0,6}$$

$$MH_{ML} = 25.400 (566,64 / 1000)^{0,75}$$

$$= 18.064,17$$

$$C_{ML} = 18.064,17 \times \text{Rp. } 14.000,-$$

$$= \text{Rp. } 252.898.380,-$$

i. Overhead Cost ( $C_o$ )

Dari persamaan 3.8 :

$$C_o = 70\% (\text{Rp. } 311.992.923,- + \text{Rp. } 635.770.752,8)$$

$$= \text{Rp. } 663.434.572,5$$

$$\text{Building Cost} = C_{SM} + C_{SL} + C_{OM} + C_{OL} + C_{CHEM} + C_{HEL} + C_M + C_{ML} + C_o$$

$$= \text{Rp. } 9.722.438.855,-$$

$$\text{Jadi Harga 1 (satu) buah kapal penumpang (Ro-Ro)} = \text{Rp. } 9.722.438.855,-$$

Apabila diasumsikan (Asumsi 1) dalam pembelian kapal, tidak dilakukan pinjaman modal di bank, maka Biaya tetap selengkapnya disajikan dalam bentuk tabel 5.1 berikut ini :

Biaya Tetap (Fixed Cost)

| No               | Item                              |                       | Biaya /hari | Biaya /tahun    |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------|
| 1                | Penyusutan                        | 0,01% x Building Cost | Rp. 972 244 | Rp. 319 382 116 |
| 2                | Gaji & tunjangan ABK              | 20 Org x Rp 12 500,-  | Rp. 250 000 | Rp. 82 125 000  |
| 3                | Makan ABK                         | 20 Org x Rp 12 000,-  | Rp. 120 000 | Rp. 39 420 000  |
| 4                | Airtower ABK                      | 20 Org x Rp 820,-     | Rp. 16 400  | Rp. 5 387 400   |
| 5                | Biaya perbaikan & perawatan kapal |                       | Rp. 390 275 | Rp. 128 205 338 |
| 6                | Premi Asuransi                    |                       | Rp. 204 361 | Rp. 74 591 765  |
| 7                | Pajak                             | 1% /tahun             |             | Rp. 97 224 389  |
| Total Fixed cost |                                   |                       |             | Rp. 746 336 007 |

Tabel 5.1 : Biaya Tetap (Fixed Cost) per-tahun dengan asumsi tanpa pinjaman modal

Harga satuan untuk item 1, 2, 5, dan 6 berdasarkan Thesis : Perencanaan Sistem Pengoperasian Kapal Penumpang 500 Orang di Propinsi Maluku [Ir. Liklikwatil Johanis, 1998]

5.2 Analisa Biaya Variabel ( Variable Cost )

5.2.1 Perhitungan Biaya Pelabuhan

Biaya yang dikenakan oleh pihak pelabuhan kepada kapal yang tambat adalah sebagai berikut : [Sumber : PELINDO III Cabang Surabaya , berdasarkan KM.65 dan KM.66]



**Biaya Pelayanan Pelabuhan per-Round trip**

|   | Item        | Unit Price<br>(Rp.) | GRT<br>Kapal | Jumlah<br>Pelabuhan | Total Price<br>(Rp.) |
|---|-------------|---------------------|--------------|---------------------|----------------------|
| A | Uang Labuh  | 44 /GRT             | 858,736      | 19                  | 717 903              |
| B | Uang Tambat | 40 /GRT             | 858,736      | 19                  | 652 639              |
| C | Uang Pandu  |                     |              |                     |                      |
|   | Masuk       | 29 700 /Gerakan     | -            | 19                  | 564 300              |
|   | Keluar      | 29 700 /Gerakan     | -            | 19                  | 564 300              |
|   | PPN 10%     |                     | -            |                     | 249 914              |
|   |             |                     |              |                     | <b>2 749 057</b>     |

**Tabel 5.2 : Biaya Pelayanan Pelabuhan per-Round Trip**

Jadi biaya pelabuhan per-hari = Rp. 2.749.057,-/ 6 hari = Rp. 458.176,-

**5.2.2 Perhitungan Biaya Variabel (Variable Cost)**

Total biaya variabel per-tahun dapat disajikan pada tabel berikut :

Biaya Variabel (Variable Cost)

| No                  | Item                 |                       | Biaya /hari | Biaya /tahun    |
|---------------------|----------------------|-----------------------|-------------|-----------------|
| 1                   | Biaya Pelabuhan      |                       | Rp. 458 176 | Rp. 150 510 872 |
| 2                   | Biaya Bahan Bakar    |                       |             |                 |
|                     | Mesin induk          | 1,5 ton /hari         | Rp. 825 000 | Rp. 271 012 500 |
|                     | Mesin bantu          | 0,3 ton /hari         | Rp. 165 000 | Rp. 54 202 500  |
| 3                   | Biaya Minyak pelumas |                       |             |                 |
|                     | Mesin induk          | 0,045 ton /hari       | Rp. 378 000 | Rp. 124 173 000 |
|                     | Mesin bantu          | 0,009 ton /hari       | Rp. 75 600  | Rp. 24 834 600  |
| 4                   | Biaya Air tawar      |                       |             |                 |
|                     | -untuk mesin         | 0,2 ton /hari         | Rp. 1 000   | Rp. 328 500     |
|                     | -untuk penumpang     | 170 orang x 0,07/hari | Rp. 53 550  | Rp. 17 591 175  |
| Total Variable cost |                      |                       |             | Rp. 642 653 147 |

Tabel 5.3 : Biaya Variabel per-tahun

5.3. Perhitungan Pendapatan (Freight Earning)

Untuk menentukan besarnya pendapatan yang diperoleh selama pengoperasian kapal ini, maka dilakukan regresi. Untuk memudahkan perhitungan, jumlah penumpang diasumsikan sama dengan jumlah penumpang kapal perintis, dengan tarif penumpang per-mil disesuaikan dengan tarif kapal penumpang PELNI yang ada (Kelas Ekonomi). Detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran A.(tabel VIII, IX, X). Selanjutnya hasil dari perhitungan tersebut dianalisa dengan regresi sebagai berikut :

|   | Year<br>X | Revenue<br>Y  | X*Y                | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup>             |
|---|-----------|---------------|--------------------|----------------|----------------------------|
| 1 | 1997      | 1 908 945 786 | 3 812 164 735 273  | 3 988 009      | 3 644 074 015 092 810 000  |
| 2 | 1998      | 2 027 135 728 | 4 050 217 185 385  | 3 992 004      | 4 109 279 261 441 150 000  |
| 3 | 1999      | 1 885 504 145 | 3 769 122 785 329  | 3 996 001      | 3 555 125 879 819 810 000  |
| S | 5994      | 5 821 585 659 | 11 631 504 705 987 | 11 976 014     | 11 308 479 155 353 800 000 |

Tabel 5.4 : Tabel Regresi Revenue (Freight Earning) per-tahun



Harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{Y}{N} = \frac{5,8E+09}{3} = 1,9E+09 \\ \bar{X} &= \frac{X}{N} = \frac{5994}{3} = 1998\end{aligned}$$

Menghitung jumlah kuadrat (  $S^2$  )

$$S^2 X = N * S X^2 - [S X]^2 = 6$$

$$S^2 Y = N * S Y^2 - [S Y]^2 = 3,45779E+16$$

$$SXY = [N * SXY] - [SX * SY] = -7E+07$$

Berdasarkan persamaan-persamaan di atas, maka dapat dihitung harga-harga konstanta dan koefisien regresi linier :

$$b = \frac{SXY}{S^2 X} = \frac{-7E+07}{6} = -1,2E+07$$

$$a = \bar{Y} - b * \bar{X} = 2,5E+10$$

Regression Line :

$$y = 3E+10 + -1E+07 x$$

Dari persamaam garis regresi di atas, dapat ditentukan pendapatan yang akan diperoleh selama pengoperasian kapal per-tahun selama 15 tahun.(Dengan asumsi kapal mulai beroperasi tahun 2002 ), sebagai berikut :

|    | x    | y              |
|----|------|----------------|
| 1  | 2002 | 0              |
| 2  | 2003 | 1 881 924 449  |
| 3  | 2004 | 1 870 203 628  |
| 4  | 2005 | 1 858 482 808  |
| 5  | 2006 | 1 846 761 987  |
| 6  | 2007 | 1 835 041 166  |
| 7  | 2008 | 1 823 320 345  |
| 8  | 2009 | 1 811 599 524  |
| 9  | 2010 | 1 799 878 704  |
| 10 | 2011 | 1 788 157 883  |
| 11 | 2012 | 1 776 437 062  |
| 12 | 2013 | 1 764 716 241  |
| 13 | 2014 | 1 752 995 421  |
| 14 | 2015 | 1 741 274 600  |
| 15 | 2016 | 1 729 553 779  |
|    |      | 25 280 347 597 |

**Tabel 5.5 :** Aplikasi Persamaan Regresi untuk perhitungan Freight Earning per-tahun

Jadi total pendapatan yang diperoleh dari pengangkutan penumpang sampai dengan tahun 2016 = Rp. **25.280.347.597,-**. Sedangkan untuk pendapatan dari kendaraan yang diangkut diasumsikan sebagai berikut :

Tarif truk = Rp. 995,96 /mil/unit truk

Tarif angkutan barang (truk) = Rp. 50 /mil/ton

[Sumber : PT. ASDP Surabaya, berdasarkan KM.21 tahun 1996 (pelabuhan) dan KM.35 tahun 1998 (pelayaran) ]

Pendapatan angkutan truk 1 Round trip

= Rp. 995,96 / mil / unit truk x 12 truk x 1208

= Rp. 14.437.436,16

Pendapatan angkutan truk 1 tahun



= Rp. 14.437.436,16 x 55 Round trip = Rp. 794.058.988,-

Pendapatan angkutan muatan kendaraan /Round trip = Rp.50/mil/ton x  
36 x 1208 = Rp. 2.174.400,-

Revenue dari angkutan muatan kendaraan /tahun = Rp. 2.174.400 x 55  
Round trip = Rp. 119.592.000,-

Total Pendapatan (Freight Earning) dari angkutan kendaraan selama 1  
tahun = Rp. 794.058.988,- + 119.592.000,- = Rp. 913.650.988,-

Total Pendapatan (Freight Earning) dari angkutan kendaraan sampai  
tahun 2016 = **Rp. 12.791.113.830,-**

Total Revenue dari **angkutan kendaraan dan penumpang** sampai  
tahun 2016 = **Rp. 38.071.461.420,-**

5.4. Perhitungan Break Even Point (BEP)

Break Even Point dapat ditentukan sebagai berikut :

Biaya tetap sampai tahun 2016 = Rp. 11.195.040.110,-

Biaya variabel sampai tahun 2016 = Rp. 8.997.144.058,-

Freight Earning sampai tahun 2016 = Rp. 38.071.461.420,-

$$\begin{aligned} \text{Break Even} &= \frac{\text{Fixed Cost}}{1 - \frac{\text{Variable Cost}}{\text{Freight Earning}}} \\ (\text{dalam Rupiah}) \end{aligned}$$

[Drs. S Munawir , Analisa Laporan Keuangan]

$$\begin{aligned} \text{Break Even} &= \frac{\text{Rp. 11.195.040.110,-}}{1 - \frac{\text{Rp. 8.997.144.058,-}}{\text{Rp. 38.071.461.420,-}}} \\ (\text{dalam Rupiah}) \end{aligned}$$

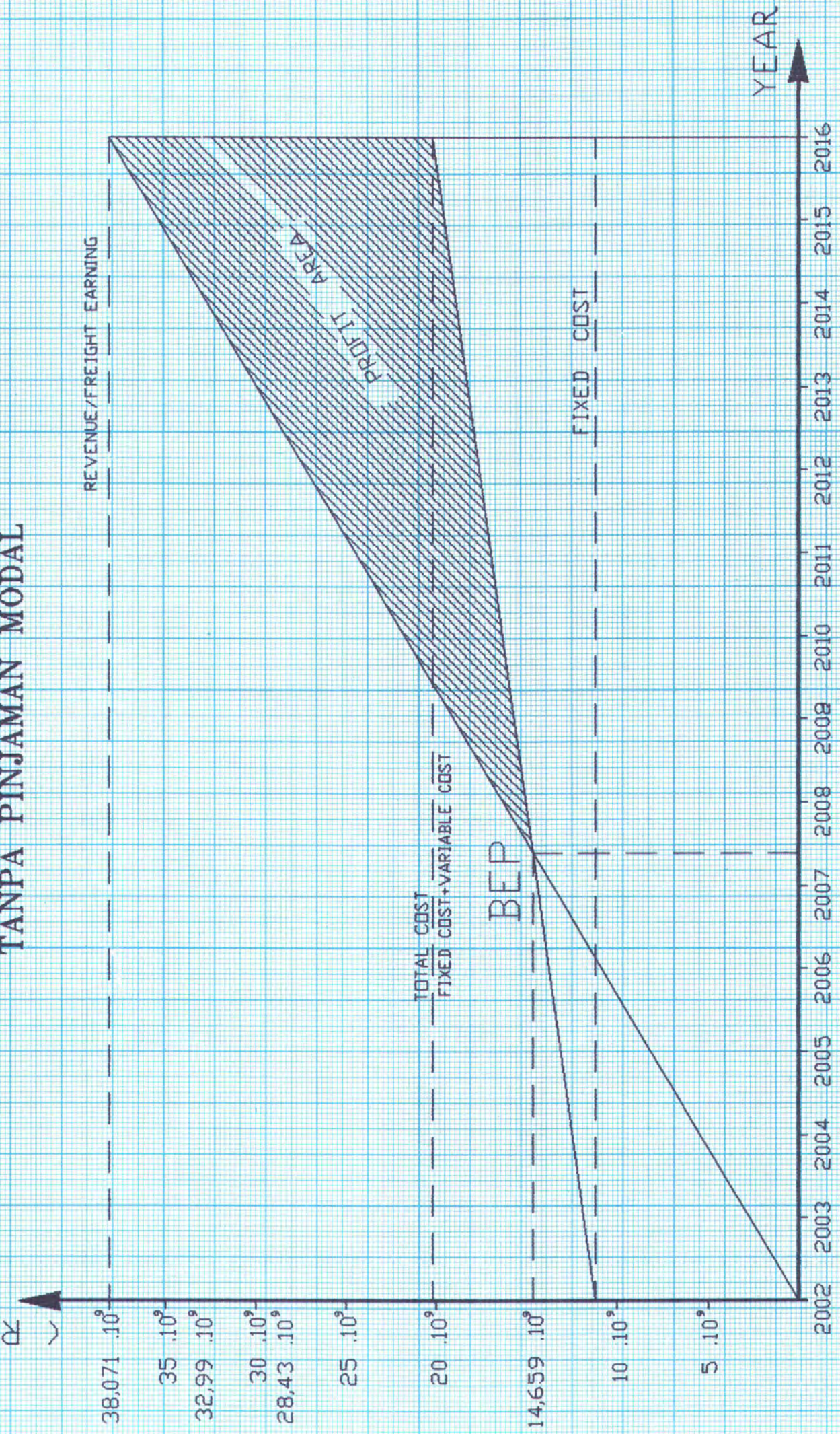
$$\text{Break Even} = \text{Rp. 14.659.382.450,-}$$

Jadi Break Even Point akan terjadi setelah perusahaan pelayaran mendapatkan Freight Earning sebesar Rp. 14.659.382.450,- atau setelah kapal dioperasikan selama 6,39 tahun.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *Gambar 5.1* berikut ini :



# TANPA PINJAMAN MODAL





Apabila digunakan asumsi kedua yaitu dengan bunga pinjaman modal sebesar 10 %, maka diperoleh perhitungan biaya tetap (Fixed Cost) sebagai berikut :

dari persamaan 3.1 diperoleh jumlah pinjaman selama 15 tahun yang harus dikembalikan = (Rp. 9.722.438.855,- ( 1 + 10% )<sup>15</sup> =

= Rp. 40.613.039.910 , -

Sehingga perhitungan Biaya tetap menjadi :

**Biaya Tetap (Fixed Cost)**

| No               | Item                              |                      | Biaya /hari | Biaya /tahun      |
|------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|
| 1                | Loan Repayment                    |                      |             | Rp. 2 707 535 994 |
| 2                | Gaji & tunjangan ABK              | 20 Org x Rp.12.500,- | Rp. 250 000 | Rp. 82 125 000    |
| 3                | Makan ABK                         | 20 Org x Rp.12.000,- | Rp. 120 000 | Rp. 39 420 000    |
| 4                | Air tawar ABK                     | 20 Org x Rp. 820,-   | Rp. 16 400  | Rp. 5 387 400     |
| 5                | Biaya perbaikan & perawatan kapal |                      | Rp. 390 275 | Rp. 128 205 338   |
| 6                | Premi Asuransi                    |                      | Rp. 204 361 | Rp. 74 591 765    |
| 7                | Pajak                             | 1% /tahun            |             | Rp. 97 224 389    |
| Total Fixed cost |                                   |                      |             | Rp. 3 134 489 885 |

**Tabel 5.6** : Biaya Tetap (Fixed Cost) per-tahun dengan pinjaman modal (bunga per /tahun = 10%)

Break Even Point dapat ditentukan sebagai berikut :

Biaya tetap sampai tahun 2016 = Rp. 43.882.858.390,-

Biaya variabel sampai tahun 2016 = Rp. 8.997.144.058,-

Freight Earning sampai tahun 2016 = Rp. 38.071.461.420,-

**Break Even** = 
$$\frac{\text{Rp. 43.882.858.390,-}}{1 - \frac{\text{Rp. 8.997.144.058,-}}{\text{Rp. 38.071.461.420,-}}}$$

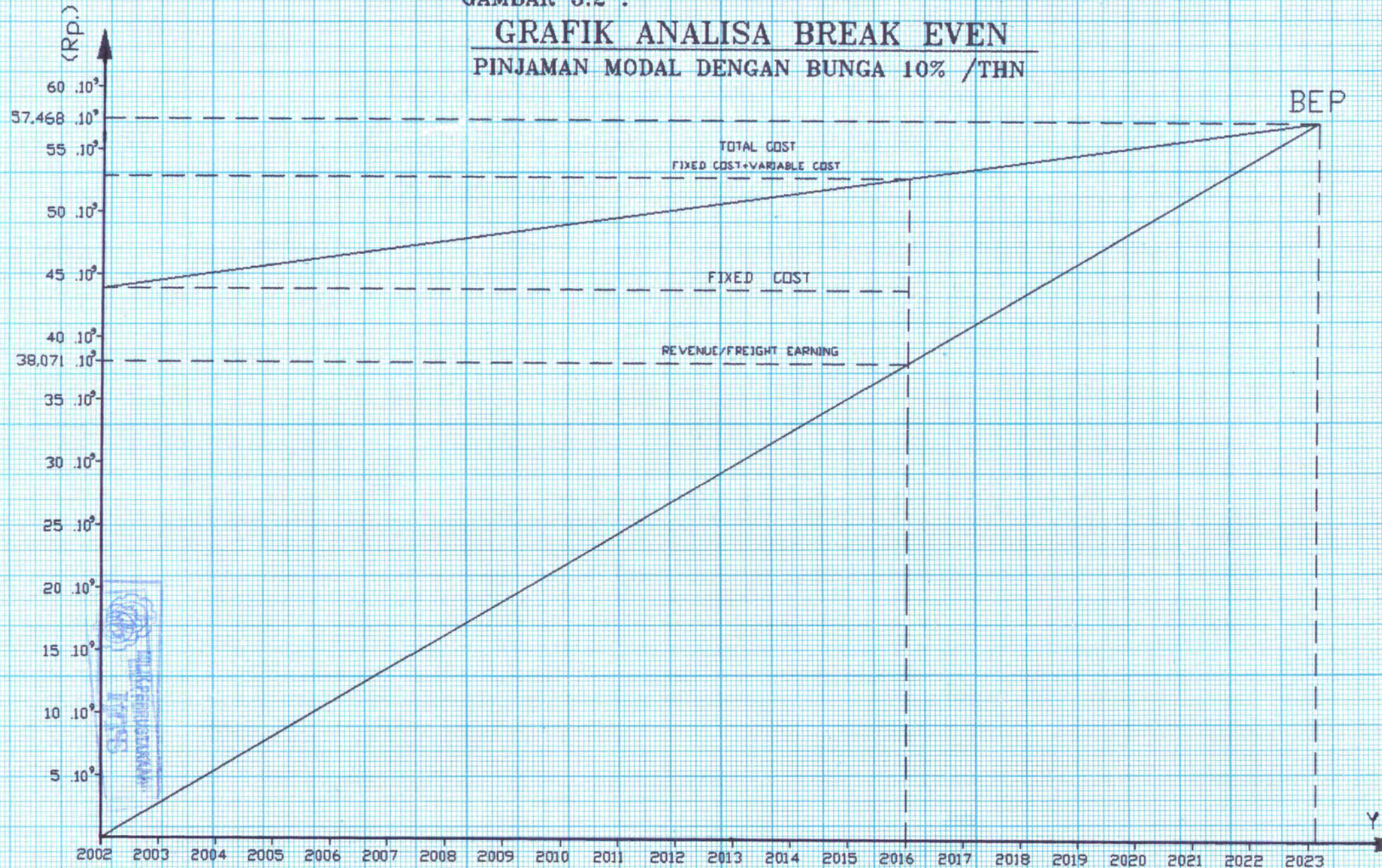
( dalam Rupiah)

**Break Even** = Rp. 57.468.384.480,-



GAMBAR 5.2 :

# **GRAFIK ANALISA BREAK EVEN** **PINJAMAN MODAL DENGAN BUNGA 10% /THN**







## **BAB VI**

## **KESIMPULAN DAN SARAN**



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

- Teknis :** 1. Dari hasil perhitungan regresi untuk peramalan jumlah penumpang, dapat ditarik kesimpulan bahwa akan terjadi peningkatan jumlah penumpang dari tahun ke tahun yang cukup signifikan (lihat Tabel 4.2), sehingga perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas sistem pengangkutan laut anta-pulau di wilayah Maluku Utara,
2. Ukuran Utama kapal hasil perhitungan, sangat sesuai dengan perairan dan dermaga-dermaga di wilayah Maluku Utara yang sebagian besar Kelas IV, yang mempunyai karakteristik pelabuhan alam dengan kedalaman pantai yang landai ,

**Ekonomis :** Melihat Grafik BEP (Gambar 5.1) dengan pencapaian titik break even dalam waktu yang singkat, maka dapat memberikan gambaran global kemungkinan keberhasilan dalam pengoperasian kapal sehingga dapat dijadikan acuan untuk pengadaan kapal penumpang (Ro-Ro)

## 6.2 Saran

Dari hasil analisa teknis dan ekonomis yang diharapkan dapat mewakili/mendekati keadaan yang sebenarnya di masa mendatang, maka diharapkan pihak pemerintah khususnya Departemen Perhubungan dapat menjadikan penelitian ini sebagai ilustrasi global yang akan mengakomodir pengadaan kapal ini.





## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Beuford, Harry** , 1972, *General Cargo Ship Economics & Design*, John Willey  
Sons Company, New york
2. **Biro Pusat Statistik**, 1997, *Maluku Utara Dalam Angka* , Kantor Statistik  
Kabupaten Maluku Utara
3. **Buxton, I L** , 1962, *Estimating Building and Operating Cost*, Prentice Hall,  
Inc, New Jersey
4. **G Hoel, Paul & Jessen, Raymond**. 1980, *Basic Statistic For Bussiness and  
Economics (Second Edition)*, Calgaary  
University, Alberta, Canada
5. **Lloyd Register Of Ship** . *Register of Ship 1980 - 81*
6. **Munawir, S.Drs** . 1979, *Analisa Laporan Keuangan (Edisi Keempat)*, Liberty  
Yogyakarta
7. **Nasution , H.M.N , Drs, M.S.Tr**, 1996, *Manajemen Transportasi*, Ghalia  
Indonesia, Jakarta





LAMPIRAN

## **LAMPIRAN A**

*DATA PERHITUNGAN JUMLAH PENUMPANG &*

*FREIGHT EARNING*



TABEL I: TABEL SILANG  
PELABUHAN PANGKALAN  
KODE TRAYEK

: PENUMPANG  
: TERNATE  
: R - 26

TAHUN ANGGARAN  
POSISI

: 1998 / 1999  
: VOY I S/D XIX

| TUJUAN<br>ASAL | TERNATE | BABANG | MADOPOLO | LAIWUI | WAILOBA | DOFA | LEDE | BOBONG | BAPENU | PASIPA | WAITINA | SANANA | JUMLAH |
|----------------|---------|--------|----------|--------|---------|------|------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| TERNATE        |         | 17     | 0        | 38     | 0       | 55   | 339  | 455    | 0      | 0      | 0       | 40     | 944    |
| BABANG         | 4       |        | 0        | 42     | 0       | 8    | 21   | 30     | 0      | 0      | 0       | 8      | 113    |
| MADOPOLO       | 0       | 0      |          | 0      | 0       | 0    | 2    | 0      | 0      | 0      | 0       | 0      | 2      |
| LAIWUI         | 28      | 8      | 0        |        | 4       | 23   | 49   | 66     | 6      | 0      | 0       | 0      | 184    |
| WAILOBA        | 0       | 0      | 0        | 4      |         | 0    | 0    | 0      | 0      | 0      | 0       | 0      | 4      |
| DOFA           | 15      | 6      | 0        | 34     | 0       |      | 2    | 23     | 0      | 0      | 0       | 0      | 80     |
| LEDE           | 195     | 23     | 11       | 53     | 0       | 8    |      | 0      | 0      | 0      | 0       | 28     | 318    |
| BOBONG         | 427     | 55     | 0        | 34     | 0       | 78   | 2    |        | 32     | 21     | 4       | 218    | 871    |
| BAPENU         | 0       | 0      | 0        | 0      | 0       | 0    | 0    | 0      |        | 0      | 4       | 0      | 4      |
| PASIPA         | 0       | 8      | 0        | 0      | 0       | 2    | 0    | 2      | 0      |        | 0       | 13     | 25     |
| WAITINA        | 0       | 4      | 0        | 6      | 0       | 0    | 0    | 0      | 2      | 0      |         | 0      | 12     |
| SANANA         | 0       | 0      | 0        | 8      | 0       | 0    | 23   | 222    | 15     | 57     | 0       |        | 325    |
| JUMLAH         | 669     | 121    | 11       | 219    | 4       | 174  | 438  | 798    | 55     | 78     | 8       | 307    | 2882   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERINTIS MALUKU II (PELNI CABANG TERNATE)

TABEL II: TABEL SILANG  
PELABUHAN PANGKALAN  
KODE TRAYEK

: PENUMPANG  
: TERNATE  
: R - 26

TAHUN ANGGARAN  
P O S I S I

: 1997 / 1998  
: VOY I S/D XIX

| TUJUAN<br>ASAL | TERNATE | BABANG | MADGPOLO | LAIWUI | WAILOBA | DOFA | LEDE | BOBONG | BAPENU | PASIPA | WAITINA | SANANA | JUMLAH |
|----------------|---------|--------|----------|--------|---------|------|------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| TERNATE        |         | 19     | 0        | 46     | 0       | 66   | 339  | 455    | 3      | 0      | 0       | 44     | 972    |
| BABANG         | 5       |        | 0        | 46     | 0       | 10   | 23   | 33     | 0      | 1      | 0       | 9      | 127    |
| MADGPOLO       | 0       | 0      |          | 0      | 0       | 0    | 2    | 0      | 0      | 0      | 2       | 0      | 4      |
| LAIWUI         | 34      | 9      | 0        |        | 5       | 28   | 54   | 73     | 7      | 0      | 0       | 1      | 211    |
| WAILOBA        | 0       | 0      | 0        | 4      |         | 0    | 0    | 5      | 0      | 0      | 3       | 0      | 12     |
| DOFA           | 18      | 6      | 0        | 37     | 0       |      | 2    | 25     | 0      | 1      | 2       | 0      | 91     |
| LEDE           | 218     | 25     | 13       | 58     | 0       | 10   |      | 0      | 0      | 0      | 3       | 34     | 361    |
| BOBONG         | 470     | 61     | 0        | 37     | 3       | 94   | 2    |        | 38     | 25     | 5       | 218    | 953    |
| BAPENU         | 0       | 0      | 2        | 0      | 0       | 4    | 0    | 2      |        | 0      | 4       | 6      | 18     |
| PASIPA         | 0       | 10     | 0        | 1      | 2       | 2    | 0    | 2      | 0      |        | 0       | 16     | 33     |
| WAITINA        | 3       | 5      | 0        | 7      | 0       | 0    | 3    | 0      | 2      | 0      |         | 0      | 20     |
| SANANA         | 0       | 0      | 2        | 10     | 0       | 0    | 28   | 244    | 18     | 68     | 0       |        | 370    |
| JUMLAH         | 748     | 135    | 17       | 246    | 10      | 214  | 453  | 839    | 68     | 95     | 19      | 328    | 3172   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERINTIS MALUKU II (PELNI CABANG TERNATE)



TABEL III: TABEL SILANG  
PELABUHAN PANGKALAN  
KODE TRAYEK

: PENUMPANG  
: TERNATE  
: R - 26

TAHUN ANGGARAN  
P O S I S I

: 1996 / 1997  
: VOY I S/D XIX

| TUJUAN<br>ASAL | TERNATE | BABANG | MADOPOLO | LAIWUI | WAILOBA | DOFA | LEDE | BOBONG | BAPENU | PASIPA | WAITINA | SANANA | JUMLAH |
|----------------|---------|--------|----------|--------|---------|------|------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| TERNATE        |         | 20     | 0        | 38     | 0       | 66   | 308  | 428    | 0      | 1      | 0       | 45     | 906    |
| BABANG         | 4       |        | 0        | 42     | 0       | 10   | 25   | 42     | 0      | 0      | 0       | 10     | 133    |
| MADOPOLO       | 0       | 0      |          | 0      | 0       | 0    | 2    | 0      | 0      | 0      | 2       | 0      | 4      |
| LAIWUI         | 31      | 10     | 0        |        | 5       | 28   | 59   | 92     | 7      | 0      | 0       | 0      | 232    |
| WAILOBA        | 0       | 0      | 0        | 4      |         | 0    | 0    | 0      | 0      | 0      | 2       | 0      | 6      |
| DOFA           | 17      | 7      | 0        | 34     | 0       |      | 2    | 32     | 0      | 0      | 0       | 0      | 92     |
| LEDE           | 215     | 28     | 14       | 53     | 0       | 10   |      | 0      | 5      | 0      | 0       | 34     | 359    |
| BOBONG         | 470     | 66     | 0        | 34     | 0       | 72   | 2    |        | 29     | 26     | 8       | 196    | 903    |
| BAPENU         | 0       | 0      | 0        | 0      | 0       | 0    | 0    | 0      |        | 0      | 8       | 0      | 8      |
| PASIPA         | 0       | 10     | 0        | 2      | 0       | 4    | 0    | 3      | 0      |        | 0       | 16     | 35     |
| WAITINA        | 0       | 5      | 0        | 6      | 0       | 5    | 0    | 0      | 2      | 0      |         | 0      | 18     |
| SANANA         | 0       | 0      | 0        | 8      | 0       | 0    | 28   | 311    | 18     | 71     | 0       |        | 436    |
| JUMLAH         | 737     | 146    | 14       | 221    | 5       | 195  | 426  | 908    | 61     | 98     | 20      | 301    | 3132   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERINTIS MALUKU II (PELNI CABANG TERNATE)

Tabel IV :

TABEL SILANG : PENUMPANG  
 PELABUHAN PANGKALAN : TERNATE  
 KODE TRAYEK : R - 25

TAHUN ANGGARAN : 1998 / 1999  
 POSISI : VOY I S/D XIX

| ASAL \ TUJUAN | TERNATE | MAYAO | TIFURE | JUMLAH |
|---------------|---------|-------|--------|--------|
| TERNATE       |         | 1259  | 463    | 1722   |
| MAYAO         | 1306    |       | 0      | 1306   |
| TIFURE        | 239     | 0     |        | 239    |
| JUMLAH        | 1545    | 1259  | 463    | 3267   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERINTIS MALUKU II  
 (PELNI CABANG TERNATE)



Tabel V :

TABEL SILANG : PENUMPANG

PELABUHAN PANGKALAN : TERNATE

KODE TRAYEK : R - 25

TAHUN ANGGARAN : 1997 / 1998

POSISI : VOY I S/D XIX

| ASAL \ TUJUAN | TERNATE | MAYAO | TIFURE | JUMLAH |
|---------------|---------|-------|--------|--------|
| TERNATE       |         | 1322  | 463    | 1785   |
| MAYAO         | 1495    |       | 0      | 1495   |
| TIFURE        | 292     | 0     |        | 292    |
| JUMLAH        | 1787    | 1322  | 463    | 3572   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERINTIS MALUKU II  
(PELNI CABANG TERNATE)

Tabel VI :

TABEL SILANG : PENUMPANG  
 PELABUHAN PANGKALAN : TERNATE  
 KODE TRAYEK : R - 25

TAHUN ANGGARAN : 1996 / 1997  
 P O S I S I : VOY I S/D XIX

| ASAL \ TUJUAN | TERNATE | MAYAO | TIFURE | JUMLAH |
|---------------|---------|-------|--------|--------|
| TERNATE       |         | 1104  | 417    | 1521   |
| MAYAO         | 1280    |       | 15     | 1295   |
| TIFURE        | 236     | 0     |        | 236    |
| JUMLAH        | 1516    | 1104  | 432    | 3052   |

SUMBER : BAGIAN PROYEK PENGOPERASIAN ARMADA PERENTIS MALUKU II  
 (PELNI CABANG TERNATE)



TABEL VII :

| No | Pelabuhan | Jumlah Penumpang tiap pelayaran antar-pelabuhan (R-26) |        |           |        |       |
|----|-----------|--|--------|-----------|--------|-------|
|    |           | 1996/1997  |        | 1997/1998 |        | 1998/ |
|    |           | Pergi  | Pulang | Pergi     | Pulang | Pergi |
| 1  | TERNATE   |  |        |           |        |       |
|    |           | 906  | 737    | 972       | 748    | 944   |
| 2  | BABANG    |  |        |           |        |       |
|    |           | 1015   | 859    | 1075      | 859    | 1036  |
| 3  | MADOPOLO  |  |        |           |        |       |
|    |           | 1019   | 873    | 1079      | 876    | 1038  |
| 4  | LAIWUI    |  |        |           |        |       |
|    |           | 1130   | 973    | 1155      | 987    | 1106  |
| 5  | WAILOBA   |  |        |           |        |       |
|    |           | 1127   | 969    | 1158      | 988    | 1102  |
| 6  | DOFA      |  |        |           |        |       |
|    |           | 1057   | 1002   | 1084      | 1037   | 1041  |
| 7  | LEDE      |  |        |           |        |       |
|    |           | 700  | 712    | 701       | 746    | 656   |
| 8  | BOBONG    |  |        |           |        |       |
|    |           | 365  | 382    | 396       | 327    | 357   |
| 9  | BAPENU    |  |        |           |        |       |
|    |           | 332  | 402    | 358       | 339    | 323   |
| 10 | PASIPA    |  |        |           |        |       |
|    |           | 321  | 454    | 347       | 390    | 315   |
| 11 | WATTINA   |  |        |           |        |       |
|    |           | 301  | 436    | 328       | 370    | 307   |
| 12 | SANANA    |  |        |           |        |       |

| No | Pelabuhan | Jumlah Penumpang tiap pelayaran antar-pelabuhan (R-25) |        |           |        |       |
|----|-----------|--|--------|-----------|--------|-------|
|    |           | 1996/1997  |        | 1997/1998 |        | 1998/ |
|    |           | Pergi  | Pulang | Pergi     | Pulang | Pergi |
| 1  | TERNATE   |  |        |           |        |       |
|    |           | 1521   | 236    | 1785      | 292    | 1722  |
| 2  | MAYAU     |  |        |           |        |       |
|    |           | 432  | 1516   | 463       | 1787   | 463   |
| 3  | TIFURE    |  |        |           |        |       |

Tabel VIII : Perhitungan Pendapatan (Earning) Per Round Trip (1998-1999)

[illegible]





[illegible][illegible]



## **LAMPIRAN B**

### *DATA PERHITUNGAN UKURAN UTAMA KAPAL*

**Tabel I :Type Kapal : Ro-Ro Passenger**

| No | Ship Name                     | GRT  | NRT  | DWT<br>(ton) | LOA<br>(m) | LPP<br>(m) | B<br>(m) | T<br>(m) | H<br>(m) | Number of<br>Passenger |              |
|----|-------------------------------|------|------|--------------|------------|------------|----------|----------|----------|------------------------|--------------|
| 1  | HANS GUTZEIT                  | 6292 | 2110 | 5301         | 137.37     | 126.40     | 24.57    | 6.12     | 17.35    | 48                     | bth pass     |
| 2  | HANSTHOLM                     | 1877 | 911  | 767          | 86.54      | 77.96      | 18.25    | 4.92     | 10.37    | 500                    | dk pass      |
| 3  | HAYABUSA 3                    | 1608 | 568  | 759          | 83.88      | 77.02      | 16.01    | 4.06     | 5.52     | 610                    | dk pass      |
| 4  | HELLAS                        | 5724 | 2692 | 8672         | 151.01     | 137.01     | 19.91    | 7.32     | 14.66    | 144                    | bth pass     |
| 5  | HENGIST                       | 5590 | 2008 | 1030         | 118.09     | 110.22     | 19.27    | 4.12     | 11.23    | 24/1376                | bth /dk pass |
| 6  | HERARLD OF FREE<br>ENTERPRISE | 7951 | 3439 | 2492         | 131.91     | 126.52     | 22.70    | 5.72     | 12.60    | 50/1300                | bth /dk pass |
| 7  | HERJOLFUR                     | 1037 | 433  | 200          | 60.03      | 53.01      | 12.01    | 4.40     | 7.52     | -                      | -            |
| 8  | IONION                        | 3277 | 2419 | 1478         | 86.16      | 76.31      | 14.51    | 3.60     | 5.06     | 270/600                | bth /dk pass |
| 9  | IONIS                         | 2963 | 1841 | 888          | 97.01      | 92.03      | 15.02    | 4.00     | 5.31     | 94/811                 | bth /dk pass |
| 10 | ISTANBUL                      | 3445 | 4574 | 559          | 91.72      | 81.62      | 16.50    | 4.20     | 6.00     | 413                    | dk pass      |
| 11 | IYO MARU                      | 3073 | 1232 | 1102         | 89.41      | 84.03      | 15.80    | 3.71     | 5.44     | 150/550                | bth /dk pass |
| 12 | LADY NAOMI                    | 993  | -    | 170.64       | 46.5       | 42.00      | 11.40    | 2.40     | 3.80     | 220                    | pass         |



Tabel II

|    | Log DWT<br>X | Log L<br>Y | X*Y    | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----|--------------|------------|--------|----------------|----------------|
| 1  | 3,724        | 2,102      | 7,828  | 13,868         | 4,418          |
| 2  | 2,880        | 1,887      | 5,435  | 8,294          | 3,561          |
| 3  | 3,013        | 2,042      | 6,153  | 9,078          | 4,170          |
| 4  | 3,396        | 2,102      | 7,138  | 11,533         | 4,418          |
| 5  | 2,301        | 1,724      | 3,967  | 5,295          | 2,972          |
| 6  | 3,169        | 1,883      | 5,967  | 10,043         | 3,546          |
| 7  | 2,948        | 1,964      | 5,790  | 8,691          | 3,857          |
| 8  | 2,747        | 1,912      | 5,252  | 7,546          | 3,656          |
| 9  | 3,042        | 1,924      | 5,853  | 9,254          | 3,702          |
| 10 | 2,232        | 1,623      | 3,623  | 4,982          | 2,634          |
| Σ  | 29,452       | 19,163     | 57,005 | 88,583         | 36,934         |

$$\bar{Y} = \frac{Y}{N} = \frac{19,163}{10} = 1,9163$$

$$\bar{X} = \frac{X}{N} = \frac{29,452}{10} = 2,9452$$

$$S^2 X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 18,409936$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 2,120941$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 5,661094$$

$$b1 = \frac{SXY}{S^2 * X} = \frac{5,66109}{18,4099} = 0,3075$$

$$a1 = \bar{Y} - b1 * \bar{X} = 1,01064$$

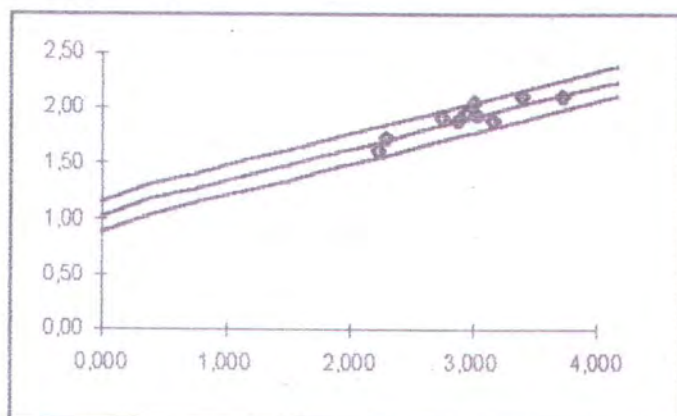
Regression Line :

$$y = 1,0106 + 0,3075 x$$

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,90596$$

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - aI^* \sum Y - bI^* \sum XY}{n - 2}} = 0,06893318$$

$$2Se = 0,138$$



Tabel III :

|    | L      | B      |         |                |                |
|----|--------|--------|---------|----------------|----------------|
|    | X      | Y      | X*Y     | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
| 1  | 126,40 | 24,57  | 3105,65 | 15977          | 603,6849       |
| 2  | 77,02  | 16,01  | 1233,09 | 5932,08        | 256,3201       |
| 3  | 110,22 | 19,27  | 2123,94 | 12148,4        | 371,3329       |
| 4  | 126,52 | 22,70  | 2872    | 16007,3        | 515,29         |
| 5  | 53,01  | 12,01  | 636,65  | 2810,06        | 144,2401       |
| 6  | 76,31  | 14,51  | 1107,26 | 5823,22        | 210,5401       |
| 7  | 92,03  | 15,02  | 1382,29 | 8469,52        | 225,6004       |
| 8  | 81,62  | 16,50  | 1346,73 | 6661,82        | 272,25         |
| 9  | 84,03  | 15,80  | 1327,67 | 7061,04        | 249,64         |
| 10 | 42,00  | 11,40  | 478,8   | 1764           | 129,96         |
| Σ  | 869,16 | 167,79 | 15614,1 | 82654,5        | 2978,859       |

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{167,79}{10} = 16,779$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{869,16}{10} = 86,916$$



$$S^2 X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 71105,5104$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 1635,1009$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 10304,488$$

$$b2 = \frac{SXY}{S^2 X} = \frac{10304,5}{71105,5} = 0,14492$$

$$a2 = \bar{Y} - b2 * \bar{X} = 4,18328$$

Regression Line :

$$y = 4,1833 + 0,14492 x$$

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,95566$$

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2 - a2 * \Sigma Y - b2 * \Sigma XY}{n - 2}} = 1,19076604$$

Tabel IV

|    | L<br>X | H<br>Y | X*Y     | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----|--------|--------|---------|----------------|----------------|
| 1  | 126,40 | 17,35  | 2193,04 | 15977          | 301,0225       |
| 2  | 77,96  | 10,37  | 808,445 | 6077,76        | 107,5369       |
| 3  | 110,22 | 11,23  | 1237,77 | 12148,4        | 126,1129       |
| 4  | 126,52 | 12,60  | 1594,15 | 16007,3        | 158,76         |
| 5  | 53,01  | 7,52   | 398,635 | 2810,06        | 56,5504        |
| 6  | 76,31  | 5,06   | 386,129 | 5823,22        | 25,6036        |
| 7  | 92,03  | 5,31   | 488,679 | 8469,52        | 28,1961        |
| 8  | 81,62  | 6,00   | 489,72  | 6661,82        | 36             |
| 9  | 84,03  | 5,44   | 457,123 | 7061,04        | 29,5936        |
| 10 | 42,00  | 3,80   | 159,6   | 1764           | 14,44          |
| Σ  | 870,1  | 84,68  | 8213,29 | 82800,1        | 883,816        |

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{84,68}{10} = 8,468$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{870,1}{10} = 87,01$$

$$S^2 X = N * \sum X^2 - [\sum X]^2 = 70927,418$$

$$S^2 Y = N * \sum Y^2 - [\sum Y]^2 = 1667,4576$$

$$SXY = [N * \sum XY] - [\sum X * \sum Y] = 8452,873$$

$$b3 = \frac{SXY}{S^2 X} = \frac{8452,87}{70927,4} = 0,11918$$

$$a3 = \bar{Y} - b3 * \bar{X} = -1,9015$$

Regression Line :

$$y = -1,902 + 0,11918 x$$

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,77727$$

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a3 * \sum Y - b3 * \sum XY}{n - 2}} = 2,56919206$$

Tabel V :

|    | L<br>X | T<br>Y | X*Y     | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> |
|----|--------|--------|---------|----------------|----------------|
| 1  | 126,40 | 6,12   | 773,062 | 15977          | 37,40546       |
| 2  | 77,02  | 4,06   | 312,778 | 5932,08        | 16,49172       |
| 3  | 110,22 | 4,12   | 453,555 | 12148,4        | 16,93323       |
| 4  | 126,52 | 5,72   | 723,568 | 16007,3        | 32,70696       |
| 5  | 53,01  | 4,40   | 233,297 | 2810,06        | 19,3688        |
| 6  | 76,31  | 3,60   | 274,792 | 5823,22        | 12,9672        |
| 7  | 92,03  | 4,00   | 368,212 | 8469,52        | 16,008         |
| 8  | 81,62  | 4,20   | 343,13  | 6661,82        | 17,67362       |
| 9  | 84,03  | 3,71   | 311,667 | 7061,04        | 13,75668       |
| 10 | 42,00  | 2,40   | 100,8   | 1764           | 5,76           |
| Σ  | 869,16 | 42,327 | 3894,86 | 82654,5        | 189,0717       |



$$\bar{Y} = \frac{Y}{N} = \frac{42,327}{10} = 4,2327$$

$$\bar{X} = \frac{X}{N} = \frac{869,16}{10} = 86,916$$

$$S^2 \cdot X = N * \Sigma X^2 - [\Sigma X]^2 = 71105,5104$$

$$S^2 Y = N * \Sigma Y^2 - [\Sigma Y]^2 = 99,141701$$

$$SXY = [N * \Sigma XY] - [\Sigma X * \Sigma Y] = 2159,6937$$

$$b = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = \frac{2159,69}{71105,5} = 0,03037$$

$$a = \bar{Y} - b * \bar{X} = 1,59279$$

Regression Line :

$$y = 1,5928 + 0,03037 x$$

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,81342$$

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2 - a * \Sigma Y - b * \Sigma XY}{n - 2}} = 0,64754481$$

## **LAMPIRAN C**

*GAMBAR RENCANA GARIS &*

*RENCANA UMUM*



## **LAMPIRAN D**

### *DATA PELENGKAP*

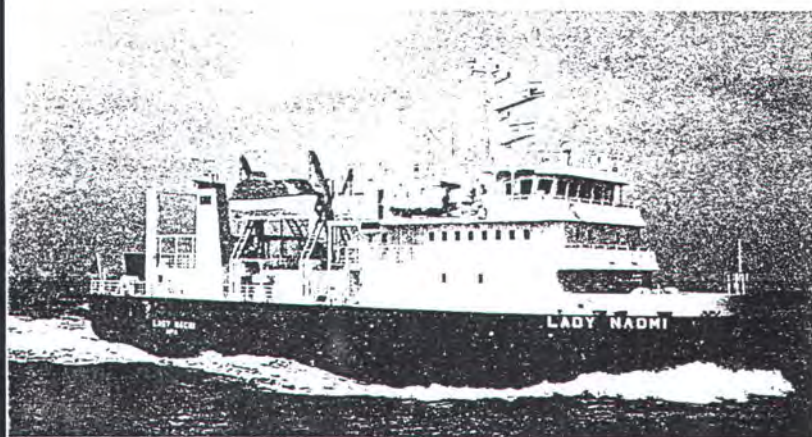
## Passenger Ferry Delivered to Samoa

NKK delivered a roll-on, roll-off (RO-RO) passenger/vehicles ferry to the government of Samoa, a Polynesian island nation in the South Pacific, in a ceremony held in the Samoan capital of Apia on December 22, 1998. The 990 gross-ton ferry was built at NKK's Tsurumi Shipyard with an official development assistance (ODA) grant from the Japanese government.

Upon completion in late November, the ferry named "Lady Naomi" sailed from the Tsurumi Shipyard and arrived at the port of Apia on December 18 for official delivery to Samoa.

Marking a new opportunity to enhance friendly Japan-Samoa ties, the delivery ceremony was attended by some 600 guests, including Samoan Transport Minister and Mrs. Hans J. Keil, other government officials, and shipping corporation executives. Attendants from Japan included Japanese Ambassador to New Zealand Jun Kawashima and NKK Director Takehiko Kamijo. After the cere-

*The passenger ferry "Lady Naomi" recently delivered to Samoa*



*Guests stand before the "Lady Naomi" following the delivery ceremony.*

mony, the guests were taken on a tour aboard the Lady Naomi.

The Lady Naomi is an ocean-going 220-passenger ferry which will regularly sail between the port of Apia on Upolu I Island and the port of Pago Pago on American Samoa. It replaces an over 20-year-old ferry and is hoped to become a main transport artery for Samoan citizens. Despite its small size, the ferry was designed to fully comply with the latest international passenger ferry and RO-RO ship regulations, such as USCG and IMO rules, while incorporating the most advanced safety appliances to satisfy the latest SOLAS requirements for short international voyages.

The main particulars of the Lady Naomi are:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Length overall:          | 46.50 m                                 |
| Length bp:               | 42.00 m                                 |
| Breadth molded:          | 11.40 m                                 |
| Depth molded:            | 3.80 m                                  |
| Draft molded:            | 2.40 m                                  |
| Deadweight:              | 179.64 tons                             |
| Gross tonnage:           | 993                                     |
| Max. speed at sea trial: | 12.0 knots                              |
| Main engine:             | 880 kw (1,200 ps) ×<br>800 rpm × 2 sets |
| Complement:              | passenger: 220, crew: 16                |

## Houston Branch Office Opened



*Jun Matsushima*

NKK has opened a new Houston liaison office, which is operated as a branch of NKK America, Inc. based in New York. The opening of the Houston branch office is intended to better respond to the company's expanding business operations in high-grade steel pipes and premium joints for energy industries and further enhance technical services for oil major customers in the Houston

area. NKK America's business is now conducted from offices in New York, Washington, D.C. and Houston.

The Houston branch office is located at 1600 Eldridge Parkway #2708 (see back page for full address and telephone). The new office is headed by Jun Matsushima, formerly a manager of the Plant Engineering Department at the head office.

### Environment-Friendly Chromium-Free ... (Continued from Page 1)

- High-tensile strength hot-rolled steel sheet with excellent formability and corrosion resistance for automobile parts, allowing weight reduction and fuel savings (NKK Series)
- New high-tensile strength cold-rolled steel sheet with excellent formability and crashworthiness for auto body and structural parts, offering weight reductions, safety and energy savings

- "Tight Scale NKCF" checkered steel sheet highly resistant to scale exfoliation for structural applications, improving working environment and simplifying manufacturing processes
- Steel sheet for porcelain enameling with added sanitation and environmental friendliness
- Vibration-damping steel sheet "CALMA" for use in engine oil pans, roofs, floors, and various covers to effectively reduce noise and environmental impact



| UNTUK PENUNDAAN KAPAL DALAM<br>DAERAH PERAIRAN PELABUHAN | K.M. 65<br>(RUPIAH) | K.M. 66<br>(DOLLAR) |
|--|---------------------|---------------------|
| KAPAL S/D 3.500 GT                                       | 104.000             | 81,50               |
| 3.501 S/D 8.000 GT                                       | 269.000             | 211,50              |
| 8.001 S/D 14.000 GT                                      | 429.000             | 337,00              |
| 14.001 S/D 18.000 GT                                     | 575.000             | 451,90              |
| 18.001 S/D 75.000 GT                                     | 909.000             | 715,00              |
| 75.000 KEATAS  | 1.296.000           | 1.042,00            |
| BIAYA PENUNDAAN DI LUAR KOLAM<br>PELABUHAN               | K.M. 65<br>(RUPIAH) | K.M. 66<br>(DOLLAR) |
| DALAM KEADAAN MENGGANDENG                                |                     |                     |
| - S/D 800 PK   | 61.000              | 48,10               |
| 801 S/D 1.200 PK   | 87.000              | 69,10               |
| 1.201 S/D 2.200 PK                                       | 127.000             | 99,30               |
| 2.201 S/D 3.500 PK                                       | 168.000             | 129,80              |
| 3.501 S/D 5.000 PK                                       | 212.000             | 171,00              |
| DALAM KEADAAN TIDAK<br>MENGGANDENG                       |                     |                     |
| S/D 800 PK   | 53.000              | 41,40               |
| 801 S/D 1.200 PK   | 78.000              | 62,00               |
| 1.201 S/D 2.200 PK                                       | 95.000              | 75,50               |
| 2.201 S/D 3.500 PK                                       | 143.000             | 115,30              |
| 3.501 S/D 5.000 PK                                       | 156.000             | 152,60              |

Tanggal 19 Oktober 1994

K.M. 65 (Rupiah)

K.M. 66 (Dollar)

| No. | KETERANGAN  | PANDU<br>MASUK | G.T.S    | PANDU<br>KELUAR | PANDU<br>MASUK | G.T.S. | PANDU<br>KELUAR |
|-----|---|----------------|----------|-----------------|----------------|--------|-----------------|
| 1.  | 150 s/d 500 Grt.  | 29.700,-       | 17.800,- | 29.700,-        | 25,20          | 15,10  | 25,20           |
| 2.  | 501 s/d 1.000 Grt.  | 35.000,-       | 20.900,- | 35.000,-        | 29,50          | 17,70  | 29,50           |
| 3.  | Lebih dari 1.000 Grt<br>tiap kelebihan s/d 500<br>Grt ditambah dengan | 4.400,-        | 2.700,-  | 8.800,-         | 3,60           | 2,20   | 7,20            |



JARINGAN TRAYEK DAN KEBUTUHAN KAPAL  
ANGKUTAN LAUT PERINTIS TA. 1999/2000  
PELABUHAN PANGKAL TERNATE

(Berdasarkan Surat DIRJENHUBLA No. AL 640/2/5/17/DI-99 tgl 05 Pebruari 1999)

| NO | KODE<br>TRAYEK | JARINGAN TRAYEK DAN JARAK (MIL)  | JUMLAH<br>JARAK<br>DALAM<br>MIL | UKURAN<br>TYPE/<br>JENIS<br>KAPAL | LAMA<br>PELAYARAN<br>T R O U N D<br>V O Y A G E | TARGET<br>PERKAWANSI<br>DALAM<br>1 TAHUN |
|----|----------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1  | 2              | 3  | 4                               | 5                                 | 6   | 7  |
| 1. | R-24           | TERNATE -13- SOASIU -19- GITAPAYAHE<br>-60- INDARI -36- SAKETA -25- BABANG -35-<br>GANE D LAM -55- BESUI -34- MAFA -25-<br>WEDA -51- SIBENPEOPEO -17- PATANI -37-<br>GEBE -80- KABARE -16- YABEKAKI -30-<br>SAONEK -39- SORONG PP                                | 1222                            | 500 DWT<br>/GT 915<br>COASTER     | 16 HARI   | 22 VOY                                   |
| 2. | R-25           | TERNATE -105- DAMA -28- WAYABULA -26-<br>BEREBERE -61- TOBELO -42- WASILE -66-<br>AKELAMO/PATLEON -12- MIAF -46- BULI -28-<br>BICOLI -23- PENITI -7- GEMIA -48- GEBE -32-<br>P.GAG -28- P.PAM -62- SORONG PP<br>TERNATE -76- MAYAO -23- TIFURE -70-<br>BITUNG PP | 1566                            | 500 DWT<br>/GT 325<br>COASTER     | 20 HARI   | 18 VOY                                   |
| 3. | R-26           | TERNATE -110- BABANG -52- MADOPOLO -<br>19- LAIWUI -115- WAILOAR -38- DOFA -61-<br>LEDE -50- BOBONG -25- BAPENU -50- PASIPA<br>-30- WATINA -10- SANANA -124- FOGI -45-<br>LEKSULA -14- NAMROLE -72- NAMLEA -80-<br>AMBON PP                                      | 1808                            | 500 DWT<br>/GT 325<br>COASTER     | 19 HARI   | 19 VOY                                   |

# KOMPONEN TARIP ANGKUTAN PENYEBERANGAN

## LINTAS UJUNG -- KAMAL

SESUAI KM. 21 TAHUN 1996 ( PELABUHAN )

SESUAI KM. 35 TAHUN 1998 ( PELAYARAN )

SURAT KANWIL NO. PR.301 / B.340 / AJ.VI / 98

| NO | JENIS<br>TIKET           | JASA<br>PELABUHAN | JASA<br>ASURANSI | JASA<br>PELAYARAN | TOTAL<br>TARIP |
|----|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1  | EKONOMI DEWASA           | 100               | 60               | 540               | 700            |
| 2  | EKONOMI ANAK             | 100               | 60               | 340               | 500            |
| 3  | SEPEDA ( GOL I )         | 100               | 60               | 640               | 800            |
| 4  | SPD. MOTOR ( GOL. II A ) | 350               | 50               | 700               | 1,100          |
| 5  | GOLONGAN III A           | 1,400             | 500              | 10,150            | 12,050         |
| 6  | GOLONGAN III B           | 1,700             | 500              | 10,150            | 12,350         |
| 7  | GOLONGAN IV A            | 1,700             | 650              | 12,150            | 14,500         |
| 8  | GOLONGAN IV B            | 2,000             | 650              | 12,150            | 14,800         |
| 9  | GOLONGAN V A             | 2,300             | 950              | 15,750            | 19,000         |
| 10 | GOLONGAN V B             | 2,700             | 950              | 15,750            | 19,400         |
| 11 | GOL. VI A (A.B.R.KARET)  | 19,300            | 950              | 28,750            | 49,000         |
| 12 | GOL. VI B (A.B.R.BESI)   | 38,400            | 950              | 36,150            | 75,500         |
| 13 | BAGASI PER TON           | 300               | 25               | 400               | 725            |



PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA  
CABANG SURABAYA

DAFTAR TARIF KAPAL PENUMPANG KM. LAMBELU  
SESUAI : SK MENHUB NO. KM 38 TAHUN 1998 TANGGAL 19 MEI 1998  
FAX DIRUT NO. 753 TANGGAL 22 MEI 1998

| SURABAYA KE   | STATUS | KLAS I A | KLAS I B | KLAS II A | KLAS II B | KLAS 3 W | EKONOMI |
|---------------|--------|----------|----------|-----------|-----------|----------|---------|
| Tg. PRIOK     | DEWASA | 200.500  | 164.500  | 113.000   | 104.500   | 95.500   | 61.500  |
|               | ANAK   | 152.000  | 125.000  | 86.000    | 80.000    | 73.000   | 47.500  |
|               | BAYI   | 21.000   | 17.000   | 12.000    | 11.000    | 10.500   | 7.000   |
| PADANG        | DEWASA | 439.500  | 359.000  | 245.000   | 226.000   | 206.000  | 130.500 |
|               | ANAK   | 331.000  | 270.500  | 185.000   | 171.000   | 156.000  | 99.500  |
|               | BAYI   | 44.500   | 38.500   | 25.000    | 23.500    | 21.500   | 14.000  |
| Gn. SITOLI    | DEWASA | 530.000  | 433.500  | 296.000   | 273.500   | 249.500  | 160.500 |
|               | ANAK   | 398.000  | 325.500  | 222.500   | 205.500   | 187.500  | 117.500 |
|               | BAYI   | 54.250   | 44.700   | 30.750    | 28.750    | 26.250   | 17.250  |
| SIBOLGA       | DEWASA | 568.000  | 462.000  | 314.500   | 290.500   | 255.500  | 161.000 |
|               | ANAK   | 426.000  | 350.000  | 237.500   | 219.500   | 200.000  | 126.500 |
|               | BAYI   | 57.500   | 47.000   | 32.000    | 30.000    | 26.000   | 17.500  |
| UJUNG PANDANG | DEWASA | 230.000  | 188.500  | 129.500   | 119.500   | 109.000  | 70.000  |
|               | ANAK   | 174.000  | 143.000  | 98.500    | 91.000    | 83.500   | 54.000  |
|               | BAYI   | 23.500   | 19.000   | 13.500    | 12.500    | 11.500   | 8.000   |
| BAU-BAU       | DEWASA | 332.000  | 271.500  | 185.500   | 171.500   | 156.500  | 99.500  |
|               | ANAK   | 250.500  | 205.000  | 140.500   | 130.000   | 119.000  | 76.000  |
|               | BAYI   | 34.000   | 29.000   | 19.500    | 18.000    | 16.500   | 10.500  |
| AMBON         | DEWASA | 583.000  | 476.000  | 324.000   | 299.000   | 272.500  | 172.000 |
|               | ANAK   | 440.500  | 358.500  | 244.500   | 225.500   | 206.000  | 130.500 |
|               | BAYI   | 59.000   | 48.500   | 33.000    | 30.000    | 28.000   | 18.000  |
| NAMLEA        | DEWASA | 617.000  | 504.500  | 344.500   | 318.000   | 290.000  | 183.500 |
|               | ANAK   | 484.000  | 379.500  | 259.500   | 239.500   | 218.500  | 139.000 |
|               | BAYI   | 63.000   | 52.000   | 36.000    | 33.000    | 30.500   | 20.000  |
| BITUNG        | DEWASA | 649.000  | 530.000  | 360.500   | 332.500   | 303.000  | 191.000 |
|               | ANAK   | 488.000  | 399.000  | 272.000   | 251.000   | 228.500  | 144.500 |
|               | BAYI   | 65.500   | 53.500   | 37.000    | 34.000    | 31.000   | 20.000  |
| TERNATE       | DEWASA | 751.000  | 613.000  | 417.000   | 390.500   | 350.000  | 220.500 |
|               | ANAK   | 564.500  | 461.000  | 314.000   | 290.000   | 264.000  | 167.000 |
|               | BAYI   | 76.000   | 62.000   | 42.500    | 39.000    | 35.500   | 23.000  |

KETERANGAN:  
TARIF TERSEBUT SUDAH TERMASUK PAS PELABUHAN

SURABAYA, 01 NOPEMBER 1999  
SESUAI PERUBAHAN DARI KANTOR  
PT. PELNI

(KROESNANDAR)



PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA  
CABANG SURABAYA

**DAFTAR TARIF KAPAL PENUMPANG KM. UMSINI**  
SESUAI : SK MENHUB NO. KM 38 TAHUN 1998 TANGGAL 19 MEI 1998  
FAX DIRUT NO. 753 TANGGAL 22 MEI 1998

| SURABAYA KE   | STATUS | KELAS I | KELAS II | KELAS III | KELAS IV | EKONOMI | UMSINI |
|---------------|--------|---------|----------|-----------|----------|---------|--------|
| UJUNG PANDANG | DEWASA | 230.000 | 188.500  | 129.500   | 119.500  | 70.000  |        |
|               | ANAK   | 174.000 | 143.000  | 98.500    | 91.000   | 54.000  |        |
|               | BAYI   | 24.000  | 19.500   | 13.500    | 12.500   | 8.000   |        |
| BALIKPAPAN    | DEWASA | 361.500 | 295.500  | 202.000   | 186.500  | 108.000 |        |
|               | ANAK   | 272.500 | 223.000  | 153.000   | 142.000  | 82.500  |        |
|               | BAYI   | 37.000  | 30.500   | 21.000    | 19.500   | 11.500  |        |
| KWANDANG      | DEWASA | 558.500 | 456.500  | 312.000   | 288.000  | 164.000 |        |
|               | ANAK   | 420.000 | 343.500  | 235.000   | 217.000  | 126.500 |        |
|               | BAYI   | 57.500  | 47.000   | 32.500    | 30.000   | 18.000  |        |
| BITUNG        | DEWASA | 649.000 | 530.500  | 360.500   | 332.500  | 191.000 |        |
|               | ANAK   | 488.000 | 399.000  | 272.000   | 251.000  | 145.000 |        |
|               | BAYI   | 65.500  | 54.000   | 37.000    | 34.000   | 20.000  |        |
| TERNATE       | DEWASA | 685.000 | 559.500  | 380.500   | 351.000  | 201.500 |        |
|               | ANAK   | 515.000 | 421.000  | 287.000   | 265.000  | 152.500 |        |
|               | BAYI   | 69.000  | 56.500   | 39.000    | 36.000   | 21.000  |        |
| SORONG        | DEWASA | 716.500 | 585.000  | 398.000   | 367.000  | 210.500 |        |
|               | ANAK   | 539.000 | 440.000  | 300.000   | 276.500  | 159.500 |        |
|               | BAYI   | 72.500  | 59.000   | 40.000    | 37.500   | 22.000  |        |
| MANOKWARI     | DEWASA | 801.000 | 654.000  | 444.500   | 410.000  | 235.000 |        |
|               | ANAK   | 602.000 | 492.000  | 335.000   | 309.000  | 117.500 |        |
|               | BAYI   | 81.000  | 66.000   | 45.000    | 41.500   | 24.000  |        |
| NABIRE        | DEWASA | 870.000 | 710.000  | 482.000   | 445.000  | 255.000 |        |
|               | ANAK   | 654.500 | 534.500  | 383.500   | 335.500  | 193.000 |        |
|               | BAYI   | 88.000  | 72.000   | 49.000    | 45.500   | 26.000  |        |
| SERUI         | DEWASA | 909.500 | 742.500  | 505.000   | 465.500  | 267.000 |        |
|               | ANAK   | 683.500 | 558.250  | 380.250   | 350.750  | 201.750 |        |
|               | BAYI   | 91.600  | 75.100   | 51.100    | 47.100   | 27.600  |        |
| JAYAPURA      | DEWASA | 977.500 | 797.500  | 542.000   | 500.000  | 286.000 |        |
|               | ANAK   | 735.500 | 599.500  | 408.000   | 376.500  | 216.000 |        |
|               | BAYI   | 98.500  | 80.500   | 55.000    | 50.500   | 29.500  |        |

KETERANGAN :  
TARIF TERSEBUT SUDAH TERMASUK PAS PELABUHAN

SURABAYA, 01 NOPEMBER 1999  
SESUAI PERUBAHAN DARI KANTOR  
PT. PELNI